

PCT

世界知的所有権機関  
国際事務局

## 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 A63F 9/22		A1	(11) 国際公開番号 WO98/35734
			(43) 国際公開日 1998年8月20日(20.08.98)
(21) 国際出願番号 PCT/JP98/00677		山下昌紀(YAMASHITA, Masaki)[JP/JP] 〒210-0847 神奈川県川崎市川崎区浅田3丁目9番12号 Kanagawa, (JP)	
(42) 国際出願日 1998年2月18日(18.02.98)		(74) 代理人 弁理士 稲葉良幸, 外(INABA, Yoshiyuki et al.) 〒105-0001 東京都港区虎ノ門3丁目5番1号 37森ビル803号室 TMI総合法律事務所 Tokyo, (JP)	
(30) 優先権データ 特願平9/34089 1997年2月18日(18.02.97) JP 特願平9/34163 1997年2月18日(18.02.97) JP			
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 セガ・エンタープライゼス (SEGA ENTERPRISES, LTD.)(JP/JP) 〒144-0043 東京都大田区羽田1丁目2番12号 Tokyo, (JP)		(81) 指定国 CN, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 芳賀憲夫(HAGA, Norio)[JP/JP] 沼田忠信(NUMATA, Tadanobu)[JP/JP] 三船 敏(MIFUNE, Satoshi)[JP/JP] 山本 信(YAMAMOTO, Makoto)[JP/JP] 山本花織(YAMAMOTO, Kaori)[JP/JP] 〒144-0043 東京都大田区羽田1丁目2番12号 株式会社 セガ・エンタープライゼス内 Tokyo, (JP)		添付公開書類 国際調査報告書 補正書	

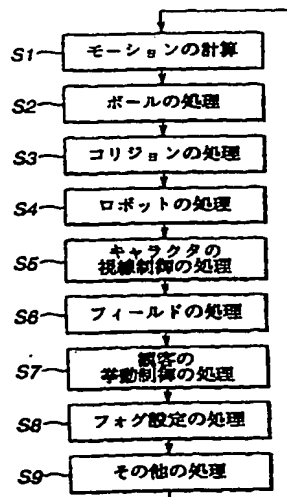
**"EXPRESS MAIL" mailing label No. EM047496110US**  
**Date of Deposit October 14, 1998**  
 hereby certify that this paper or fee is  
 being deposited with the United States Postal  
 Service "Express Mail Post Office to  
 Addressee" service under 37 CFR 1.10 on the  
 date indicated above and is addressed to the Assistant  
 Commissioner of Patents, Washington, DC 20231.

Joseph R. Keating

(54)Title: DEVICE AND METHOD FOR IMAGE PROCESSING

(54)発明の名称 画像処理装置及び画像処理方法

S1 ... calculation of motion  
 S2 ... processing of ball  
 S3 ... processing of collision  
 S4 ... processing of robot  
 S5 ... processing control of line-of-sight of  
 character  
 S6 ... processing of field  
 S7 ... processing control of behavior of audience  
 S8 ... processing of fog setting  
 S9 ... other processing



## (57) Abstract

At the time of image processing of a soccer game, etc., the processing is made with an improved live soccer-stadium feeling. The live feeling is improved by much more accurately simulating the movement of characters to that of an actual player. An image processor displays the behavior of a character imitating an actual player in a virtual three-dimensional space. The image processor discriminates whether or not the inter relationship (distance, etc.) between a target (for example, a competing character or ball) having a relation with the character through the game and the character or a relation regarding the details of the game is in a prescribed state meeting a prescribed condition (S21-S24, etc.) and, when the processor discriminates the prescribed state meeting the prescribed condition, the processor directs the eyes of

(5.7). 要約

サッカーゲームなどの画像処理において、ゲームのリアル感、臨場感をより一層高めた処理を施す。とくに、キャラクタの動きを実際の競技者のそれに、より正確にシミュレートし、ゲームのリアル感を向上させる。

仮想三次元空間で競技者を模したキャラクタの挙動を画像表示する画像処理装置である。キャラクタにゲームを通して関わりを持つ目標体（例えば、相手キャラクタやボール）と当該キャラクタとの間の相互的關係（距離など）またはゲーム内容に関する関係（センタリングエリアにいる、など）が所定条件に合致する所定状態か否かを判断し（S 2 1～S 2 4 等）、所定状態が判断されたとき、キャラクタの視線を目標体に向けさせる（S 2 5、S 2 6、S 2 8 等）。とくにサッカーゲームに好適である。

P C Tに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたP C T加盟国を同定するために使用されるコード（参考情報）

AL	アルバニア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SN	セネガル
AM	アルメニア	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SD	スーダン
AT	オーストリア	GB	イギリス	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
AU	オーストラリア	DE	ドイツ	MC	モナコ	TD	チュニジア
AZ	アゼルバイジャン	BG	ブルガリア	MD	モルドバ	TG	タンザニア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GR	ギリシャ	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BB	バハマ	GM	ギニア	MK	マケドニア共和国	TR	トルコ
BE	ベルギー	NL	オランダ			TT	トリニダード・トバゴ
BF	ブルキナファソ	NO	ノルウェー	ML	マリ	UA	ウクライナ
BG	ブルガリア	NZ	ニュージーランド	MR	モロッコ	UG	ウガンダ
BJ	ベナン	PT	ポルトガル	MX	メキシコ	US	米国
BM	バハマ	RO	ルーマニア	NE	ニジェール	UY	ウルグアイ
BN	ブルネイ	RU	ロシア	NN	ノルウェー	VN	ベトナム
BO	ボリビア	SE	スウェーデン	NO	ノルウェー	ZW	ジンバブエ
BR	ブラジル			PL	ポーランド		
BS	バハマ			PT	ポルトガル		
BT	ブータン			RO	ルーマニア		
BV	バルト			RU	ロシア		
BW	ボツワナ			SE	スウェーデン		
BY	ベラルーシ						
BZ	ベリーズ						
CA	カナダ						
CC	ココス（キリング）						
CD	コンゴ（民主的）						
CF	中央アフリカ共和国						
CG	コンゴ（共和国）						
CH	スイス						
CI	コートジボワール						
CK	クック						
CL	チリ						
CM	カメルーン						
CN	中国						
CO	コロンビア						
CR	コスタリカ						
CU	キューバ						
CV	カボベルデ						
CY	キプロス						
CZ	チェコ						

## 明 細 書

## 画像処理装置及び画像処理方法

## 5 技術分野

本発明は、仮想空間にキャラクタ（より広い意味ではオブジェクト）を配置してサッカーゲーム等を実行するTVゲーム機等の画像処理装置に適用可能な画像処理技術に関する。特に、キャラクタの視線制御、観客の挙動制御、及び画面のカラー調整のためのフォグ

10 制御の各処理を実行することで、ゲームをよりリアルに且つ臨場感溢れるものにする画像処理技術に関する。また、本発明は、ゲームフィールドに配置されたオブジェクトの向きや、ゲーム進行状況の中継する仮想カメラの角度を適切に制御して遊戯者により見やすい画像を提供する画像処理技術に関する。

15

## 背景技術

近年のコンピュータ技術の発達に伴い、TVゲーム機、シミュレーション装置等に関する画像処理技術が広く一般に普及するようになっている。このようなシステムでは、表示画面や表示内容をより

20 リアルに見せる画像処理技術の高度化が、商品価値を高めるうえで非常に大きなウエイトを占めている。

TVゲーム機を一例にとると、そのコンポーネントとしては、パッド、ジョイスティックなどの操作器及び表示用モニタを含むペリフェラルと、画像処理、音響処理、ペリフェラルとのデータ通信な

25 どを実行するCPUを搭載した処理装置とを備え、操作器との間でインターラクティブにゲーム展開を演出できるようになっている。

このようなTVゲーム機の一分野として、サッカーゲームを行うことができるゲーム装置がある。このサッカーゲームは、通常、三次元仮想空間にフィールド及び観客席（スタンド）を設けたサッカースタジアムを構築し、フィールド上で2チームのキャラクタ（表示体、若しくはオブジェクトとも呼ばれる）が仮想のサッカー競技を行うものである。具体的には、プレーヤからの操作情報に応じたモーションの計算、ボールの処理、コリジョン（当たり）の処理、ロボットの処理、フィールドの処理などを順次実行し、プレーヤの操作を反映させたゲーム展開を画面表示する。

- 10 このとき、スタンドの観客の挙動もゲームの雰囲気盛り上げる重要な要素であるから、観客の挙動処理も取り入れることが多い。観客の挙動の制御方法としては、1) アニメーション（動画）と同様に、予め動きのある観客の画像データをフレーム毎に多数用意しておき、その画像を競技場面に応じてテクスチャを貼り付けて動画
- 15 的に表示する方法、2) 観客を表したポリゴンデータを用意しておいて競技場面に応じてポリゴンを動かす、などの方法がある。

- また、ゲームの雰囲気や臨場感を盛り上げる重要な要素として、表示画面のカラー度合いが、1日の時間経過に対応した実際の明るさ（日照など）にマッチしているかどうかの問題がある。特に、野
- 20 外で行うことが多いサッカーゲームでは大切なことで、サッカーを1日の内のどの時間帯で行うかにより、明るさに関する物理的環境は微妙に変わる。つまり、朝、昼、晩のいずれの時間帯で行うか、また、それらの中間時間帯のどこで行うかにより、明るさが異なる。従来では時間帯に応じてカラー画面の輝度を調整する、という手法
- 25 が知られている。

しかしながら、上述した従来のゲーム機にあっては、ゲームの臨

場感やリアル感の面において、依然として、下記のような物足りなさがある。

第1に、例えば、サッカーゲームを例にとって説明すると、例えば、キャラクタがボールをドリブルしながら攻撃をする場合、従来  
5 装置では、そのキャラクタを、走る方向に顔を向けたままドリブルさせるだけである。しかし、実際のサッカーゲームでは、ドリブルしながらシュートしたり、味方にパスする場合、ドリブルしている選手は蹴る出すタイミングを計ったり、蹴り出すゾーンや味方選手を探すため、走行方向と同じか、または異なる方向を見る（見渡す）  
10 動作を行うものである。つまり、ドリブルしながら走るモーションの制御だけでは、実際のサッカー競技者の挙動をリアルにシミュレートしているとは言い難く、表示画面に写るキャラクタの動作がとても単調かつ不自然である。この顔の向き（つまり、視線）の制御は、ドリブルしながら走る競技者のみならず、ほかのボールを持たない競技者についても同様である。さらに、守備側のキャラクタも  
15 実際には、攻撃側のキャラクタの動作に左右される顔の向き（視線）になるのが自然であるが、従来はそのような制御はなされていない。

第2に、観客の挙動もゲームの臨場感を盛り上げる必要な要素である。しかし、従来は、観客個々の多彩な動き（よりリアルな挙動）、  
20 ソフトプログラムの設計の簡単さ、演算負荷の減少、メモリ容量の少量化などの点で、これらを同時に満足させるものではない。

従来のように、動画的にテクスチャを貼って観客を表示する場合、動きを表したフレーム枚数が少ないと、観客の動きは粗くかつぎこちの無いものになる。これを回避しようと思えばフレーム枚数が増  
25 くなる。したがって、扱う画像データも多く、必要なメモリ容量も増大する。更に、ソフトプログラムの設計の手間も増え、また演算

負荷も大きくなる。この負荷があまり増大すると、キャラクタ（あるいは、オブジェクト）の方の制御に支障も出るから、観客の方は省力化したい。しかし、観客の方の制御処理を間引いたりして省力化すると、表示される画面は迫力がなく、臨場感に乏しいものとなる。

一方、観客をポリゴンで表す場合、ポリゴンで表すことのできる観客数はその制御の負担を考えると、著しく制限される。制御のための演算負荷を無視すれば、個々の観客をポリゴンで表し、その動きを個々それぞれに制御することも可能とは思われるが、多数の観客に対して實際上、それは困難である。そこで、どうしても、メインになる特定の（選択された）観客のみをポリゴンで表すことになる。実際には、観客は個々に異なる動きをする一方で、時には集団で同じ動きをすることもある。このため、特定の観客だけをメインに動かしても、迫力が無く、臨場感に欠ける。

第3に、従来装置の場合、1日の内の、実際の明るさに関する物理的環境の制御面でも、昨今のゲーム機に求められているニーズを満足させてはいない。例えば、朝、昼、晩の中間の時間帯にゲーム機の前に座ってサッカーゲームを楽しむプレーヤ（遊戯者）にとっては、表示画面がそのようなプレーヤの周囲環境にマッチすることが望ましい。しかし、従来装置のように単純に画面全体の輝度を調整するだけの処理の場合、夜に近付くにつれて画面が暗くなってしまう、かえって操作が難しくなる。

第4に、仮想三次元空間で展開されるゲームを画面に表示する場合、ゲームを中継する仮想カメラがキャラクタ（あるいは、オブジェクト）を見るカメラの視線方向によってゲームのし易さが異なる。また、仮想カメラの位置によって、ゲームのやり安さが異なる。ま

た、ゲームの展開エリアに応じてオブジェクトの立体的表現が強調されることも望ましい。

第5に、仮想三次元空間でのゲームを画面に表示しようとする場合、遊戯者が当該ゲームをやり易くするために、仮想カメラの視点位置を遠ざけて、ゲームフィールドを出来るだけ広く画面上に表示することが望まれる。このような処理をした場合、スポーツゲームのコート範囲を示すライン・マーカの幅が仮想空間全体に比べて細いので、画面の解像度との関係で消失してしまうことがある。一方、この消失を防ぐため、予め太いラインを用意することが考えられる。しかし、ゲームの迫力を増すために、ズームアップ（視点を注視点に近づける）した場合には、特別に太いラインが表示されることになり、不自然である。

本発明は、以上のような課題に鑑みてなされたもので、サッカーゲームなどの画像処理において、ゲームのリアル感、臨場感をより一層高めた処理を施すことができ、ゲーム装置に求められている昨今のニーズに十分に応えることのできる画像処理装置及びその方法を提供することを目的とする。

また、本発明は、サッカーゲーム等に関わるゲームの画像処理において、キャラクタの動きが実際の競技者の動きに近づくように、より正確にシミュレートし、ゲームのリアル感を向上させることを目的とする。

また、本発明は、サッカーゲーム等に関わるゲームの画像処理において、観客の動きをよりリアルに表現し、ゲームの臨場感を著しく向上させることを目的とする。

また、本発明は、サッカーゲーム等に関わるゲームの画像処理において、プレーヤがゲーム装置を実際に操作する時間帯の周囲環境

の光源状態に対応してカラー表示を調整した画面を提供し、ゲームの臨場感を向上させることを目的とする。

また、本発明は、正確にシミュレートされたキャラクタの動作を用いて、ゲームの状況を遊戯者に示唆するための新たな手段、及び  
5 ゲームの難易度を調整するための新たな手段を提供することを目的とする。

また、本発明は、三次元仮想ゲーム空間において一定の役割を持つが、二次元画像への変換処理において消失しやすい小オブジェクトが、小さいままでも二次元のゲーム画面中に残るようにして、遊  
10 戯者にとって必要なオブジェクトの表示が確保された見易いゲーム画面を提供することを目的とする。

また、本発明は、ゲームフィールドのエリアやキャラクタと仮想カメラとの相対的位置関係に応じて仮想カメラの位置やカメラの視線方向を制御し、遊戯者にとってそのエリアでより好ましい見え方  
15 をする画面を形成する画像処理装置を提供することを目的とする。

#### 発明の開示

上記目的を達成させるため、本発明の画像処理装置は、仮想三次元空間で競技者を模したキャラクタの挙動を画像表示する装置であり、上記キャラクタにゲームを通して関わりを持つ目標体（仮想点）  
20 及び上記キャラクタ相互間の（距離等の）相互位置関係またはゲーム内容に関する関係が所定条件に合致する所定状態か否かを判断する判断手段と、この判断手段が上記所定状態を判断したとき、上記キャラクタの視線を上記目標体に向けさせる（上記仮想点を注視点  
25 とする）視線制御手段とを備える。この目標点に代えて、仮想空間内のいずれかの仮想点であってもよい。



例えば、上記ゲームはサッカーゲームであり、上記目標体は上記サッカーゲームのボールである。例えば、上記視線制御手段は、上記キャラクタの頭部の回転に続いて当該キャラクタの胴部及び腰部を回転制御する手段を含んでもよい。例えば、上記判断手段は、上記仮想三次元空間における上記キャラクタと上記目標体の座標値に基づき当該キャラクタから目標体までの角度を計算する手段を含む構成でもよい。

また、好ましくは、上記目標体は複数個あり、上記判断手段は上記複数個の目標体のいずれに視線を向けるべきかを上記ゲームの状況に応じて判定する判定手段を含むものである。

本発明の画像処理方法は、仮想三次元空間で競技者を模したキャラクタの挙動を画像表示する方法であり、上記キャラクタにゲームを通して関わりを持つ目標体と当該キャラクタとの間の相互的關係またはゲーム内容に関する關係が所定条件を合致する所定状態か否かを判断し、その所定状態が判断されたとき、上記キャラクタの視線を上記目標体に向けさせる。

本発明の画像処理方法は、特に、上記キャラクタに第1の挙動を実行させている間に所定条件が成立したか否かを判断し、上記所定条件が成立したときには、上記キャラクタに第2の挙動を実行させ、これにより、遊戯者にゲームの進行状況の情報を暗示（あるいは示唆）する。

本発明の画像処理装置は、仮想三次元空間で競技場を臨むスタンドの観客の挙動を画像表示する装置で、複数の観客を模したテクスチャを個々に貼り付ける複数枚のポリゴンであって仮想的に重ね合わせた複数枚のポリゴンと、この複数枚のポリゴンをその重ね合わせ方向に交差する方向に沿って動かすポリゴン揺動手段とを備える。

好ましくは、上記複数枚のポリゴンは、複数個のオブジェクトのそれぞれを形成する複数枚のポリゴンがオブジェクト順にインターリーブされた状態で仮想的に重ね合わせてあり、上記ポリゴン揺動手段は上記複数個のオブジェクトをオブジェクト毎に同期し且つ連  
5 動して周期的に動かす手段である。また、上記動かす方向は、好適には、上記ポリゴンの上下方向または左右方向である。

本発明の画像処理方法は、仮想三次元空間で競技場を臨むスタンドの観客の挙動を画像表示する方法であり、複数の観客を模したテクスチャを個々に貼り付ける複数枚のポリゴンを仮想的に重ね合わせ、この複数枚のポリゴンをその重ね合わせ方向に交差する方向に  
10 沿って動かす。

本発明の画像処理装置は、仮想三次元空間におけるゲームをシミュレートし画像表示する装置であり、プレーヤが上記ゲームを行う時刻を検知する検知手段と、この検知手段により検知される時刻に  
15 応じて上記画像の画面カラーを部分的にあるいは全体的に調整する調整手段とを備える。例えば、上記調整手段は、1日の内で最もゲームに適した明るさを呈する少なくとも2つの基準時間帯の予め定めた画面カラー状態の情報をそれぞれ基準値として記憶している記憶手段と、上記検知手段により検知されるゲームの時刻が上記基準  
20 時間帯のいずれかに入っているときには、上記基準値の内のいずれか相当する方からゲームの表示画面にマスクするデータを生成するとともに、上記時刻が上記基準時間帯のいずれにも入っていないときには、上記少なくとも2つの基準値の内の当該時刻の時間的前後にある2つの基準値に基づき補間した画面カラー状態の情報から上  
25 記マスクするデータを生成するデータ生成手段と、を備える。

本発明の画像処理方法は、仮想三次元空間におけるゲームをシミ

ュレートし画像表示する方法であって、プレーヤが上記ゲームを実行する1日の内の実際の時間を検知し、この実際の時間に応じて上記画像の画面カラーを調整する。

本発明の画像処理装置は、コンピュータシステム内に形成される  
5 仮想空間にオブジェクトを配置し、入力操作と定められたルールに従って上記オブジェクトの動きを制御しながらゲームを展開し、上記仮想空間内の様子を仮想カメラから見た画面として表示する画像処理装置において、上記仮想空間内の基準となる基準平面上に配置されるポリゴンと、上記ポリゴンと上記仮想カメラ相互間の位置関  
10 係を判別する判別手段と、判別結果に対応して上記仮想カメラから見える上記ポリゴンの面積が増すように上記ポリゴンを傾斜するポリゴン傾斜手段と、を備える。

また、好ましくは、上記基準平面はグラウンドであり、上記ポリ  
15 ギンは上記グラウンド上に配置されるラインを形成するポリゴンである。

また、上記ポリゴンは複数辺によって画定され、上記ポリゴン傾  
斜手段は、上記ポリゴンの互いに対向する辺のうちの一方向の辺に属  
する頂点の座標値を変更する。

また、本発明の画像処理装置は、コンピュータシステム内に形成  
20 される仮想空間にオブジェクトを配置し、入力操作と定められたルールに従って上記オブジェクトの動きを制御しながらゲームを展開し、上記仮想空間内の様子を仮想カメラから見た画面として表示する画像処理装置において、上記オブジェクトが上記仮想空間における特定のエリア内に存在するかどうかを判別する判別手段と、上記  
25 判別結果に基づいて上記仮想カメラの角度を調整するカメラ角度調整手段と、を備える。

好ましくは、上記カメラ角度調整手段は、上記判別結果と上記オブジェクトの移動方向とに基づいて上記仮想カメラの角度を調整する。

5 好ましくは、上記カメラ角度調整手段は、上記仮想空間における左右方向及び上下方向のうち少なくともいずれかの方向において上記仮想カメラの角度調整を行う。

また、本発明の画像処理装置は、コンピュータシステム内に形成される仮想空間にオブジェクトを配置し、入力操作と定められたルールに従って上記オブジェクトの動きを制御しながらゲームを展開  
10 し、上記仮想空間内の様子を仮想カメラから見た画面として表示する画像処理装置において、上記オブジェクトが上記仮想空間における特定のエリア内に存在するかどうかを判別する判別手段と、上記判別結果に基づいて上記仮想カメラの視野範囲を調整するズーム調整手段と、を備える。

15 また、本発明の画像処理装置は、複数のポリゴンからなる三次元形状モデルで構成された仮想空間を任意の位置の仮想カメラから見た二次元画像を生成して、表示装置に表示する画像生成表示手段を有する画像処理装置において、上記仮想カメラの向き（カメラの視線方向）を表す視線ベクトルと、上記仮想空間内に配置された所定  
20 のポリゴンの面の向きを表す法線ベクトルと、のなす角度を算出する角度算出手段と、上記角度算出手段の算出した角度が所定の値になるように、上記ポリゴンの頂点の座標値を変更するポリゴン傾斜手段と、を有する。

また、本発明の画像処理装置は、複数のポリゴンからなる三次元  
25 形状モデルで構成された仮想空間を任意の視点（あるいは、仮想カメラ）から見た二次元画像を生成して、表示装置に表示する画像生

- 成表示手段を有する画像処理装置において、上記ポリゴンは、ポリゴンの消失防止プログラムを動作させるためのデータを含む、消失防止の属性を有する消失防止ポリゴンを含み、上記消失防止プログラムは、上記消失防止ポリゴンと上記視点との相互位置関係を判別する位置判別手段と、上記位置判別手段の判別結果に応じて、上記消失防止ポリゴンの頂点の座標値を変更する座標値変更手段と、を含み、上記表示装置に描画されるポリゴンが上記消失防止ポリゴンである場合に上記消失防止プログラムを実行する消失防止実行手段と、を備える。
- 10      また、本発明に係る情報記録媒体は、コンピュータシステムを上述したいずれかの画像処理装置として機能させるプログラムを記録している。

#### 図面の簡単な説明

- 15      第1図は、本発明の一実施例に係るゲーム装置の機能的な構成を示すブロック図である。第2図は、CPUの処理の概要を示す粗いフローチャートである。第3図は、視線制御における角度計算を説明する図である。第4図は、視線制御における角度計算を説明する図である。第5図は、キャラクタの視線制御の様子を示す図である。
- 20      第6図は、視線制御の一例を示す概略フローチャートである。第7図は、第6図と共に、視線制御の一例を示す概略フローチャートである。第8図は、ポリゴンによる観客データのデータ構造を説明する図である。第9図は、観客の挙動制御の処理の一例を示す概略フローチャートである。第10図は、観客の挙動制御の一例の一こまを示す説明図である。第11図は、観客の挙動制御の一例の別の一こまを示す説明図である。第12図は、観客の挙動制御の一例の別
- 25

の一こまを示す説明図である。第13図は、観客の挙動制御の一例の別の一こまを示す説明図である。第14図は、観客の挙動制御の一例の別の一こまを示す説明図である。第15図は、観客の挙動制御の一例の別の一こまを示す説明図である。第16図は、観客の挙動制御の一例の別の一こまを示す説明図である。第17図は、観客の挙動制御の一例の別の一こまを示す説明図である。第18図は、フォグ制御の一例に係る概略フローチャートである。第19図は、フォグ制御のための時間帯分けを説明する図である。第20図は、フォグ制御による表示画面の一例を示す図である。第21図は、フォグ制御による表示画面の別の一例を示す図である。第22図は、キャラクタの視線制御の結果、画面に表示される映像の模式図である。第23図は、ゲーム装置の全体的な構成例を示す説明図である。第24図は、ゲーム装置の回路構成を説明するブロック図である。第25図は、ゲーム装置内に形成される仮想ゲーム空間を説明する説明図である。第26図は、カメラ位置とグラウンドに描かれるラインの見え方を説明する説明図である。第27図は、ライン・ポリゴンの奥側エッジの頂点を上げて、ラインが見えるようにする処理を説明する説明図である。第28図は、ライン消失防止処理を説明するフローチャートである。第29図は、ライン・ポリゴンの頂点とカメラとの位置関係を説明する説明図である。第30図は、ライン・ポリゴンの頂点とカメラとの位置関係を説明する説明図である。第31図は、ライン・ポリゴンの頂点のデータの例を説明する説明図である。第32図において、同図(a)は、プレーヤの奥・手前方向の移動を説明する説明図である。同図(b)は、その際のカメラの視線ベクトルの方向を説明する説明図である。第33図において、同図(a)は、プレーヤの左方向への移動を説明する説明図で

ある。同図（b）は、その際のカメラの視線ベクトルの方向を説明する説明図である。第34図において、同図（a）は、プレーヤの右方向への移動を説明する説明図である。同図（b）は、その際のカメラの視線ベクトルの方向を説明する説明図である。第35図は、  
5 カメラの左右方向への角度調整処理を説明するフローチャートである。第36図は、カメラの左右方向への角度調整処理を説明するフローチャートの続きである。第37図は、カメラの注視点がプレーヤにある場合を説明する説明図である。第38図は、注視点がペナルティエリアから8 m以内にある場合のカメラの角度調整の例を説明する説明図である。第39図は、プレーヤの進行方向が手前方向である場合を説明する説明図である。第40図は、プレーヤの進行方向が奥方向である場合を説明する説明図である。第41図は、プレーヤの進行方向が奥・手前方向であるときのカメラの視線ベクトルの方向の例を説明する説明図である。第42図は、プレーヤが左方向に移動する例を説明する説明図である。第43図は、プレーヤが左方向に移動する場合のカメラの角度調整を説明する説明図である。  
15 第44図は、プレーヤが右方向に移動する例を説明する説明図である。第45図は、プレーヤが右方向に移動する場合のカメラの角度調整を説明する説明図である。第46図は、カメラの注視点がボールにあるときの例を説明する説明図である。第47図は、ボールとプレーヤが15 m以上離れているときのカメラの調整角度の例を説明する説明図である。第48図は、ボールとプレーヤが15 m以上離れているときのカメラの調整角度の他の例を説明する説明図である。第49図は、カメラの注視点がペナルティエリアから8 m以内  
20 にある場合を説明する説明図である。第50図は、カメラの注視点がペナルティエリアから8 m以内にある場合のカメラの角度調整

を説明する説明図である。第51図は、注視点がペナルティエリアから8m以内ではない場合を説明する説明図である。第52図は、注視点がペナルティエリアから8m以内ではない場合のカメラの角度調整を説明する説明図である。第53図は、カメラの上下角度の調整を説明するフローチャートである。第54図は、カメラの上下角度の調整を説明する説明図である。第55図は、カメラのズーム調整を説明するフローチャートである。第56図は、画面のプレイヤーの存在するエリアを説明する説明図である。第57図は、他のオブジェクト消滅防止の例を説明するフローチャートである。第58図は、オブジェクト消滅防止を説明する説明図である。第59図は、観客を含むテクスチャーの他の例であり、第60図は、そのさらに他の例である。第61図は、それぞれのテクスチャーが貼られたポリゴンを重ねて表示した場合のテクスチャーの表示態様であり、第62図は各ポリゴン面を動かす一態様である。また、第63図は、さらに他の態様である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に第1の実施の形態について図1～図22を、第2の実施の形態について図23～図31を、第3の実施の形態について図32～図58を参照して説明する。これ等実施形態は、本発明の画像処理装置を一体に組み込んだゲーム装置に関する。なお、ここでのアプリケーションソフトはサッカーゲームのソフトである場合を例示するが、野球ゲーム、ソフトボール、バスケットボールなど、その他のゲームソフトであっても同様に実施できる。

図1は、第1の実施形態に係るゲーム装置のブロック構成の概要を示す。このゲーム装置は、CPU（中央処理装置）1を有し、こ



のCPU 1にバスBUSを通してROM 2、作業用RAM 3、入力装置4及びビデオディスプレイプロセッサ(VDP) 5が接続されている。CPU 1は、ROM 2に予め格納されているゲームのプログラムを順次実行する。本発明に関わる種々の処理は、ROM 2に格納されているプログラムをVDP 5が一定周期で実行する中で実現される。本発明に関わる処理としては、キャラクタの視線制御の処理、観客の挙動制御の処理、表示画面のカラー調整としてのフォグ制御の処理の3つである。このため、ROM 2にはCPU 1やVDP 5で処理するプログラムのほか、キャラクタのポリゴンデータ、及び、それら3つの処理に必要なプログラム及び固定データ(観客のポリゴンデータ、フォグの基準データなど)が予め格納されている。

作業用RAM 3は、ゲーム実行中の各種データを一時的に記憶する。入力装置4は、ジョイスティックなど、プレーヤが操作する操作器を備え、キャラクタの移動、モーションを制御する場合など、ゲーム進行に必要なデータを入力するために使用される。

VDP 5には、ビデオRAM(VRAM) 6、描画装置7、作業用RAM 8が接続されている。VRAM 6にはROM 2からのポリゴンデータが格納される。このポリゴンデータのそれぞれは、表示すべき頂点数分の座標データと、それら頂点のカラーパレットとして与えられる色データとを備える。VDP 5はデジタル信号プロセッサ(DSP)を有している。このVDP 5も、ROM 2に予め格納されている画像処理専用のプログラムを、フレームの切替タイミングなどの一定周期のタイミング信号に呼応して起動し、実行する。VDP 5の処理により、VRAM 6に記憶されているポリゴンデータが座標変換処理されて、描画装置7に渡される。

描画装置 7 にはテクスチャデータ R O M 9 及びフレームバッファメモリ 10 が接続されている。描画装置 7 により、座標変換されたポリゴンデータにテクスチャが貼り付けられ、フレームバッファメモリ 10 に 1 フレーム（画面）分のピクセルデータとして書き込まれる。

フレームバッファメモリ 10 は D / A 変換器 11 を介して C R T などの画像表示装置 12 に接続されている。D / A 変換器 11 はビデオ信号発生回路として機能するもので、フレームバッファメモリ 10 からピクセルデータを読み出し、アナログ信号に変換する。この変換データはビデオ信号として表示装置 12 に順次送られ、画像が表示される。

さらに、このゲーム装置はバス B U S に接続されたフォグ回路 13 及び実時間クロック 14 を備える。実時間クロック 14 は、時計、カレンダー機能を備えており、日常の実際の時刻データを C P U 1 に与えるようになっている。フォグ回路 13 は後述するように、ゲーム装置が操作される時間（すなわち、プレーヤがゲームを行う日常の実際の時刻）に応じて、表示画面のカラーをフォグデータと呼ばれる別途設定したカラーデータでマスクして調整する、いわゆる「フォグ機能」を発揮するもので、C P U 1 の指示の下にフォグデータを生成して V D P 5 に送るようになっている。

図 2 に、C P U 1 により実行されるフレーム毎の処理の一例を示す。まず、C P U 1 は、プレーヤの操作情報に対応したキャラクターのモーション・コマンド（走る、走る方向を変える、ボールを蹴るなど）を入力装置 4 から受け取り、三次元仮想空間におけるキャラクターのモーションの計算を実行する（S1）。

次いで、C P U 1 は、サッカーボールの位置を進めるなど、三次

元仮想空間におけるボールの処理を行い（S2）、さらに、三次元仮想空間におけるコリジョン（当たり）の処理を行う（S3）。このコリジョン処理は、キャラクタと地面との間、キャラクタ同士、キャラクタとボールとの間など、様々なコリジョン判定及びその処理が実行される。次いで、CPU1は、プレーヤが操作しているキャラクタ（ロボット）の、プレーヤからの操作情報に対応した仮想三次元空間での挙動処理を行う（S4）。

更に、CPU1はキャラクタの視線制御の処理を行う（S5）。この視線制御は本発明の特徴との一つを成すもので、競技中のキャラクタの動作の多様化を図り、サッカーゲームのリアル感を増加させようとするものである。この処理の詳細は後述する。

この視線制御の処理が済むと、CPU1は、サッカー競技場のフィールドの処理を行う（S6）。このフィールドの処理は、仮想三次元空間のフィールド内に存在する各キャラクタの位置を参照して、どのキャラクタがオフサイドライン内にいるか、どのキャラクタがゴールエリアにいるかなどを判断して、ゲームを進める上での戦術に関わる必要な処理を指令するものである。

この後、CPU1は、観客の挙動制御の処理を行い（S7）、さらにフォグ制御の指令を出す（S8）。これら2つの処理も、本発明の特徴の一部を成すものである。観客の挙動制御の処理は、演算負荷を押えた状態で、観客の挙動を多彩に表現し、リアル感及び臨場感を向上させようとするもので、その詳細は後述する。また、フォグ制御の処理は、上述したフォグ機能を使用して、プレーヤが実際にゲームを行っている1日の内の実時間に合わせたカラー画面の明暗度（昼間の試合か、夜間の試合か等によるカラー調整）の制御を行い、リアル感及び臨場感を盛り上げようとするもので、その詳

細は後述する。最後に、その他の必要な処理を実行する（S9）。

なお、ステップS5における視点制御でキャラクタの注視点のみを決定し、実際にキャラクタを振り向かせるモーションは、次の処理時間S1において行うようにしても良い。ステップS4も同様に  
5 して良い。別言すれば、データ取得、注視点決定から、実際に該当方向に向くモーションが行われるまで、最大1/60秒程度のタイムラグを設けることができる。

CPU1は以上の処理をフレーム毎に繰り返す。このため、ゲームの進行に伴って、CPU1はプレーヤ操作に応じたモーションな  
10 どのコマンドを、VDP5に送る。VDP5には、また、CPU1の制御の元で、ROM2から必要なポリゴンデータが渡される。そこで、VDP5は、ポリゴンデータをVRAM6に一時記憶させるとともに、コマンドにしたがってポリゴンデータを仮想三次元空間から透視二次元空間に座標変換し、この変換座標を描画装置7に渡  
15 す。描画装置7は座標変換されたポリゴンデータにテクスチャを貼り付け、フレームバッファメモリ10に書き込む。この結果、フレーム毎にピクセルデータが更新された画像が表示装置12に表示される。

上述したキャラクタの視線制御の処理を図3～図7に基づき説明  
20 する。この処理は上述した図2のステップS5で実行される処理である。

最初にキャラクタCの視線方向を決める角度演算の原理を説明する。いま、キャラクタCが三次元仮想空間の座標 $(x_p, y_p, z_p)$ に位置し、また対象体としてサッカーボールBが同空間の座標 $(x_t, y_t, z_t)$ に位置しているものとする。この場合、図3に示す  
25 y軸方向からみたときのジオメトリから、

$$x' = x_t - x_p$$

$$z' = z_t - z_p$$

の値が演算でき、この値  $x'$  ,  $z'$  からキャラクタ C とボール B との間の  $x-z$  面上での角度  $\theta_y$  及び距離  $L$  が計算できる。同様に、  
 5 このジオメトリから横軸にキャラクタ C とボール B との間の距離  $L$  をとり、縦軸を  $y$  軸としたときのジオメトリを図 4 に示すように想定できる。つまり、キャラクタ C の座標  $(y_p, L_p)$  及びボール B の座標  $(y_t, L_t)$  を設定できる。この場合、

$$y' = y_t - L_t$$

$$10 \quad L' = L_t - L_p$$

の値が演算でき、この  $y'$  及び  $L'$  から  $y-L$  面上でのキャラクタ C のボール B を見つめる角度  $\theta_y$  が計算できる。つまり、各キャラクタについて、例えばボールをみるときの視線は  $\theta_y, L, \theta_x$  のパラメータで決まる。対象体がボールに限らず、相手プレーヤ、ゴール、審判であつたりする場合も同様に計算できる。つまり、自己  
 15 キャラクタの座標と相手プレーヤや審判の所定点の座標、ゴールの例えば、中心位置の座標とを与えてやればよい。

このように視線方向が決まるが、キャラクタが実際にその方向に視線を向ける過程においては、種々の体の向け方（回転の仕方）がある。この様子を図 5 に示す。本実施形態では、視線制御時に体を向ける（回転させる）部分として、キャラクタ C の頭部  $HD$ 、胸部  $BD$ 、腰部  $HP$  を指定している。そして、

1) 頭部  $HD$  の回転（上下方向、横方向の回転）を先行させ、これに胸部  $BD$  の回転を追従させ、これに腰部  $HP$  の回転を追従させる、  
 25

2) 頭部  $HD$  と胸部  $BD$  の同時回転を先行させ、これに腰部  $HP$

の回転を追従させる、

3) 胴部 H D のみ回転させる、

等の回転状態を競技の場面毎に、キャラクタの置かれている状況毎に制御できるようになっている。この制御は、例えば、フレーム毎  
5 に各部 H D , B D , H P のそれまでの回転角を記憶しておき、次フレームでは、現在の回転角に微小角度を増加させたモーションを指令すればよく、各部毎に演算角度  $\theta_x$  ,  $\theta_y$  まで達したフレームで回転モーションの指令が終わるようにすればよい。

なお、一般的には、人間の動きには構造的な法則性があり、モーションさせるときには、この法則性を加味すると最も自然な動きに見える。例えば、振り向くときには図 5 にも示した如く、首の回転速度が最も速く、次に上半身、最後に全身となる。そこで、振り向きの場合、首を上半身より速く、かつ上半身を全身より速く回転させることが望ましい。

15 また、頭部 H D の回転角度が一定値に達した時点で胴部 B D の回転を開始させるような処理によって、頭→胴→腰の回転タイミングをずらして表現しても良い。

このように決まる視線制御の処理の一例を図 6 及び図 7 に示す。この処理は C P U 1 により実施される。なお、このキャラクタの視線制御の手法は多様な形態をとることができる。ここに示すものはあくまで一例として示すものであって、本発明を実施例に限定するものではない。また、この視線制御の処理は、フィールド上に居る全競技者（キャラクタ）について実施してもよいし、演算負荷を軽減する観点から、表示視野内に入るキャラクタのみについて実施して  
20 もよい。さらに、表示視野内のキャラクタであっても、とくに、注目すべきキャラクタ（例えばボールに関わるモーションを行ってい

るキャラクタや、プレーヤ（遊戯者）が操作しているキャラクタ）など特定のキャラクタのみについて実施してもよい。

図5に示すように、例えば、あるキャラクタが現在走っているかどうかを判断し、YES（走っている）かNO（走っていない）で  
5 場合分けを行う（S21）。YESの場合、さらに、相手チームがボールを持っているか否かを判断する（S22）。この判断がYES（相手チームが持っている）の場合、さらに、相手チームのキャラクタがドリブル中であるか否かを判断する（S23）。この判断  
10 でYES（ドリブル中である）のときは、さらに、ドリブルしているキャラクタが3メートル以内にいるか否かを距離計算値から判断する（S24）。この判断でYES（3メートル以内にいる）のとき、いま制御対象となっているキャラクタはボールの方に視線を向ける（S25）。このステップ25の処理では、前述した図5の回転処理が加味される。例えば、このステップ25に至るキャラクタ  
15 は走っているので、走りながら視線をボールに向けるには、1）の態様が例えば好適となる。

ステップS24でNO（3メートル以内でない）のときは、いま制御対象となっているキャラクタは、ドリブルしている相手キャラクタに視線を向ける（S26）。このときの回転制御は図5で  
20 説明したいずれの態様をとってもよく、その時点で相手との角度関係がどのようになっているかに応じて選択すればよい。

ステップS23でNO（ドリブル中ではない）のとき、及び、ステップS22でNO（相手チームがボールを持っていない）のときは、現在のボールの挙動が「ハイボール」か否かを判断する（S2  
25 7）。「ハイボール」はここではボールの位置がキャラクタの頭上よりも高い状態を言う。この判断がYES（ハイボールである）の

ときは、いま制御対象となっているキャラクタにボールに視線を向けるように指令する（S 2 8）。反対に、N O（ハイボールでない）のときは、視線制御は行わず、モーションに依存した視線を維持させる（S 2 9）。例えば、このキャラクタは少なくとも走っているから、走行方向を向いた視線を維持させる。以下、モーションに依存するとは、視線制御を行わず、プログラムに定められたキャラクタの動作パターン（モーション）の動きをそのまま使うことを言う。

ステップ S 2 1 の判断で N O、つまり自分が走行していない状態が判断されたときは、ドリブル中であるか（図 7、S 3 0）、センタリングエリア内にいるか（S 3 1）を順次判断する。ステップ S 3 1 で Y E S と判断されたときは、ドリブル中でかつセンタリングエリア内にいる場合であるから、当然ゴールを狙うのが自然の流れである。そこで、この場合は、キャラクタの視線をゴールに向けさせる（S 3 2）。

ステップ S 3 1 でセンタリングエリア内にいないときは、例えば、4 秒に 1 回の割合でトップの選手に視線を向けさせる（S 3 3）とともに、4 秒に 1 回の割合でゴールに視線を向けさせる（S 3 4）。また、ステップ S 3 0 で N O（ドリブル中ではない）のときは、例えば、セットプレイ中であるか否かを判断する（S 3 5）。この判断が Y E S（セットプレイ中）のときはさらに、パスの相手が決まっていてキックに入っているか否かを判断し（S 3 7）、Y E S のときはパスの相手に視線を向けさせ（S 3 7）、N O のときは格別の視線制御は行わずに、モーションに依存した視線を確保させる（S 3 8）。

なお、図 2 2 は、キャラクタの視線制御の結果表示される画面を模式的に示したものである。同図において、選手 A は、パスする相



手である選手bの（足元の）方向に視線を向ける。選手Bは、パスされるボールの方向に視線を向けている。

このようにキャラクタの視線制御を施すようにしたため、実際のサッカーゲームにおいて競技者が行う挙動に非常に近いシミュレーションを行うことができる。従来のように、視線は、例えば、走行方向を向いたままで、突然に、別の方向にボールを蹴り出すということもなくなる。このような場合でも、キャラクタは事前に、蹴り出す、または蹴り出したい方向に視線を向けるので、よりリアルにキャラクタの挙動を表現でき、臨場感も高められ、ゲーム性の高いゲーム装置を提供できる。しかも、視線制御の際、頭部だけを回転させるだけではなく、必要に応じて、胴部や腰部も追従または同時に回転させるので、その視線制御に挙動にリアル感が確実に高められる。

また別の観点から上記視線制御の利点を考えると、キャラクタが向ける視線方向自体が、プレーヤ（遊戯者）に次の操作を行うヒントを暗示（示唆）するということである。例えば、ドリブル中のキャラクタが頻繁に後ろに視線を向け始めたら、後ろから相手チームのキャラクタが迫っていることが考えられるから、プレーヤ（遊戯者）はこの追跡を避けなければならないようになる。したがって、キャラクタの挙動がプレーヤ（遊戯者）にゲームの状況を伝える（暗示する）ことができる。

反対に、図6及び図7に示した判断ステップに、若干のフロックを混ぜることもできる。つまり、正規の判断とは全く別の方向にわざと視線を向けさせるのである。これにより、プレーヤ（遊戯者）の判断を攪乱することができ、ゲーム装置としての興味性、ゲーム性を一層高めることができ、また、ゲームの難易度を上げることが

できる。

続いて、上述した観客の挙動制御の処理を図8～図17を用いて説明する。

最初に、本発明に係る観客を表す画像データ（観客データ）の構造を図8により説明する。いま、後ろに進むほど座席が高くなる $m$  ( $> 2$ ) 列のスタンドに観客が座っているとし、この $m$ 列の観客の内の $n$  ( $> 2$ ) 行を切り出す。この「 $m$ 列 $\times$  $n$ 行」の内の、 $m'$  列 ( $> 0$ ) 分に対する「 $m'$  列 $\times$  $n$ 行」の観客を1枚の矩形状のポリゴンに複数観客分のテクスチャを貼って表す。例えば、図8において、 $A \sim D$  ,  $A' \sim D'$  ,  $A'' \sim D''$  は12枚の矩形状のポリゴンを示し、各ポリゴンがスタンド奥行き方向に進むほど高くなる状態を模して積層した仮想空間でのデータ構造を示す。ポリゴン $A \sim D$  ,  $A' \sim D'$  ,  $A'' \sim D''$  のそれぞれは、1枚のポリゴンで、例えば3列 ( $= m'$ )  $\times$  4行 ( $= n$ ) 分の複数の観客を表す。1枚目のポリゴン $A$ の後ろ（奥行き方向）に仮想的に位置する2枚目のポリゴン $B$ は例えば1列だけ上がった状態を初期状態とし、3枚目のポリゴン $C$ は例えば1列だけ上がった状態を初期状態とし、さらに、4枚目のポリゴン $D$ は例えば1列だけ上がった状態を初期状態としている。このため、 $A \sim D$  ,  $A' \sim D'$  ,  $A'' \sim D''$  の12枚のポリゴンにより、スタンドに陣取る、例えば、「14列 $\times$ 4行」の観客を表す。

12の枚のポリゴン $A \sim D$  ,  $A' \sim D'$  ,  $A'' \sim D''$  の内、例えば、最初の4枚のポリゴン $A \sim D$  が観客の図柄的に相互に関連し、その次の4枚のポリゴン $A' \sim D'$  が観客の図柄的に相互に関連し、最後の4枚のポリゴン $A'' \sim D''$  が観客の図柄的に相互に関連している。同時に、12の枚のポリゴン $A \sim D$  ,  $A' \sim D'$  ,  $A'' \sim D''$

の 1、5、9 枚目の 3 枚のポリゴン A, A', A" が同一に動かされる同一オブジェクト O B 1 を構成している。同様に、2、6、10 枚目の 3 枚のポリゴン B, B', B" が同一に動かされる同一オブジェクト O B 2 を構成している。同様に、3、7、11 枚目の 3 枚のポリゴン C, C', C" が同一オブジェクト O B 3 を、4、8、12 枚目の 3 枚のポリゴン D, D', D" が同一オブジェクト O B 4 をそれぞれ構成している。オブジェクト毎の観客の図柄は関連しなくてもよい。つまり、本発明の観客データは、複数個（枚）のポリゴンが互いに仮想空間上で分離されながらも、同一のオブジェクトを形成している点に一つの特徴がある。なお、オブジェクト毎の観客の図柄は関連させなくてもよい。

このように構成されるデータに対して、図 9 に示す観客挙動制御の処理が CPU 1 により実施される。つまり、CPU 1 は全体の観客データのポリゴンの内、その挙動を制御するポリゴン群を決める（S 4 1）。これにより、仮想カメラ（視点）から見える観客の内、例えば自分が応援するチーム側に陣取った観客のポリゴンの群（例えば図 10 の 12 枚のポリゴン A ~ D, A' ~ D', A" ~ D"）のいずれかが選択される。ここで、複数のポリゴン群を選択しても勿論よい。

次いで、CPU 1 は、決定（選択）したポリゴン群を動かす挙動パターンを選択する（S 4 2）。この挙動パターンとしては、ここでは、1 群あるいは複数群のポリゴンのそれぞれを上下（縦）方向に動かす、または左右（横）方向に動かすパターンが用意されている。この挙動パターンが選択されると、CPU 1 は、選択した挙動パターンに沿って 1 群あるいは複数群のポリゴンのそれぞれを動かす処理を行う（S 4 3 a, ..., S 4 3 n）。

このポリゴンの動かし方の一例を図10～図17に示す。これらの図のポリゴン群は1群を例示しており、図8と同一のデータ構成を有する。ポリゴンを動かす前の状態が図10の状態であるとする、この状態から、例えば、フレーム更新毎に、図11、図12、  
5 図13、図14、図15、図16で示すポリゴン位置の状態へと順次動かし、複数フレーム後には一順して再び図17で示すポリゴン位置の状態（図10と同じポリゴン位置の状態）に戻る。

具体例としては、図11に示す最初のフレーム更新時には、最初のオブジェクトOB1を形成する手前から1、5、9番目の3つの  
10 ポリゴンA、A'、A''を仮想空間で上方向に上げる（up）。図12に示すその次のフレーム更新時には、オブジェクトOB1の3つのポリゴンA、A'、A''をさらに上方向に上げる（up）とともに、2番目のオブジェクトOB2を形成する2、6、10番目の3つのポリゴンB、B'、B''を上方向に上げる（up）。図13  
15 に示すその次のフレーム更新時には、オブジェクトOB1のポリゴンA、A'、A''を仮想空間で下方向に下げる（down）とともに、2番目のオブジェクトOB2のポリゴンB、B'、B''をさらに上方向に上げ、かつ、3番目のオブジェクトOB3を形成する3、7、11番目の3つのポリゴンC、C'、C''を上方向に上げる（u  
20 p）。図14に示すその次のフレーム更新時には、2番目のオブジェクトOB2のポリゴンB、B'、B''及び3番目のオブジェクトOB3のポリゴンC、C'、C''を下方向に下げる（down）とともに、オブジェクトOB4の3つのポリゴンD、D'、D''を上方向に上げる（up）。そして、図15に示すその次のフレーム更  
25 新時には、3番目のオブジェクトOB3のポリゴンC、C'、C''及びオブジェクトOB4のポリゴンD、D'、D''を下方向に下げ

る (down)。その次のフレーム更新時には、遅れて下げ始めたオブジェクトOB4の3つのポリゴンD、D'、D''を下方方向にさらに下げる (down)。これにより、図17に示すように、一巡して最初のポリゴン位置状態に戻る。ポリゴンを左右方向に動かすときも同様である。

そして、CPU1は、1群あるいは複数群のポリゴンのそれぞれを動かす度に (例えば、図10から図11に至る状態)、仮想カメラから見える分の観客データをVDP5に指定する (S44)。この後、再びステップS41の処理に戻って、フレーム更新毎に上述した挙動パターンの制御処理を繰り返す。なお、この観客の挙動制御の処理は複数の表示フレーム毎に行うようにして、かかる処理を間引きして、簡素化することもできる。また、この観客の挙動制御の処理は、特定のモード時 (例えば、ゴール時) に行うようにしても良い。なお、三次元仮想空間内の表示体は、仮想空間内の所定の仮想カメラ視点 (遊戯者によって移動され得る。) から表示画面に対して透視変換されて表示される。また、仮想カメラの位置、投影センターに相当する視点と、キャラクタの視線制御における視点とは、念のために、別物であることを指摘しておく。

この結果、複数のポリゴンを1つのオブジェクトとして関連付け、かつ、このような複数のオブジェクトの各ポリゴンを横断的にグループ化してインターリーブし、関連する絵柄をグループ毎にテクスチャで与えているので、オブジェクト単位で各ポリゴンを動かすだけで、絶え間なく動く観客の多彩な挙動をよりリアルに表現することができる。オブジェクト単位で動かすので、そのソフトプログラムのコマンド数が少なくなる等、その設計を簡単化できる。また、挙動制御自体も簡単になって、制御のための演算負荷が少なくなる。

観客個々をポリゴンで表示する場合に比べて遜色の無いリアルな挙動を表現しながら、扱うデータ量は格段に少なくて済む。したがって、観客データを格納しておくメモリの容量の少なくてよい。当然に、動画的に観客の挙動を表示する場合よりも、データ数が少なく、  
5 かつ、よりリアルに臨場感をもって表現できる。

続いて、上述したフォグ制御の処理を図18～図21を用いて説明する。このフォグ制御とは、前述したように、カラー値を持った一種のマスクデータを画像データ上に重畳する処理である。それにより、従来の輝度データのみによって1日の日照変化に伴う明るさ  
10 の変化を画面に反映するだけでは得られない、よりリアルな画面表現を得ようとするものである。

この処理はCPU1により、例えば、図18に示すように実行される。なお、この図18の処理をVDP5で実行させてもよい。

CPU1は、まず、現在の時刻、すなわち、プレーヤ（遊戯者）  
15 がゲーム装置を操作している標準時刻、を実時間クロック13から読み込む（S51）。次いで、その時刻が予め定めた、昼、夕、夜の基準となる時間帯からずれているかどうかを判断する（S52）。この昼、夕、夜の基準時間帯は、例えば、図19のように定められている。例えば、昼間の基準時間帯としては比較的長めに6:00  
20 ～16:30を、夕方の基準時間帯としては17:00～18:30に、夜間の基準時間帯としては19:30～5:30にそれぞれ設定されている。ここで、昼間の基準時間帯を長めにしているのは、朝方近くにプレイする遊戯者と夕方近くにプレイする遊戯者との間で、画面の明るさが影響してゲーム結果に差が出ないようにするためである。  
25

ステップS52の判断でYESとなるときは、昼、夕、夜の基準

時間帯別に予め設定されている Fog データのパラメータ値を ROM 2 から読み出す (S 5 3)。このパラメータとしては、赤、青、緑の Fog のカラーコード、オフセット値 (Fog の濃さを表す)、及び濃度 (奥行きに対する Fog の掛かる具合) の 3 つであり、基準時間帯についてはそれらのパラメータ値が適宜な値になるように  
5 予め決められている。

次いで、CPU 1 は Fog データを演算し、そのデータをマスクデータとして VDP 5 に出力する (S 5 4, S 5 5)。

一方、ステップ S 5 2 で NO となるときは、現在の時刻と基準時間帯とのずれを計算する (S 5 6)。例えば、時刻が朝の 5 : 4 5  
10 であったとすれば、夜の基準時間帯と昼のそれとの丁度、中間で、15 分のずれがある。

次いで、CPU 1 は、ずれがある時刻を挟んで存在する 2 つの基準時間帯の Fog データのパラメータ値 (R, G, B のカラーコード、オフセット値、濃度) をそれぞれ読み出す (S 5 7)。時刻が  
15 例えば 5 : 4 5 であったとすれば、夜間と昼間の基準時間帯のパラメータ値がそれぞれ読み出される。

そして、オフセット値及び濃度に対するパラメータ値の補間演算が行われる (S 5 8)。例えば、時刻が例えば 5 : 4 5 の場合、オフセット値及び濃度は丁度、夜間と昼間の基準時間帯のオフセット値及び濃度の  $1/2$  の平均値となる。時刻がいずれかの基準時間帯により近い場合、その近い分の重み付けがなされ、平均化 (補間)  
20 される。

このように時刻が基準時間帯からずれていた場合でも、補間演算により、オフセット値と濃度が決まり、前述と同様に Fog データ  
25 が演算され、出力される (S 5 4, S 5 5)。

この結果、プレーヤ（遊戯者）がゲームを行うときの時刻に想定された日照状態に応じてフォグが掛けられた画像がリアルタイムに表示される。例えば、夕方にゲームを行う場合、競技場の外の背景部分には黒っぽいフォグが掛けられる（図20の斜線参照）。また、  
5 例えば、夜間にゲームを行う場合、背景に月が出ているとすれば、黒っぽいフォグと月光に輝く黄色っぽいフォグとが背景に掛かる（図21の斜線参照）。

このため、従来のように単に輝度値のみの制御で、競技場及びその周囲を表示する画像の日照状態（物理的明るさ）を表現する場合  
10 とは異なり、よりリアルに光源の明るさやスペクトルの変化を表現できる。とくに、カラーのフォグデータを被せているため、例えば月が出ている部分など、局所的な明るさの調整も容易に可能である。また、本実施形態では例えば朝焼け、夕焼けが出るような基準時間帯間の微妙な明るさをも、昼間、夕方、夜間の内の2つの基準時間  
15 帯を使った補間パラメータから処理できる。

つまり、昼、夕、夜の一番ゲームに適したカラー状態に対応したカラー状態を予め作成しておいて、ゲームを行う時刻に合ったカラー状態を昼／夕、夕／夜、もしくは夜／昼の基準値間で補間（具体的には、カラーの混ぜ合わせ処理；2つの基準値の間で補間をした  
20 輝度値を付加してもよい）してカラー状態を決める。このため、単に輝度値のみで調整する場合のように画面が暗くなって操作が難しくなるということもない。カラー調整の開始点（一方の基準値）と終着点（もう一方の基準値）とが予め決まっており、ゲームに適した状態がセットされているから、どの時間にプレイしても画面のカラー状態による有利／不利が生じない。つまり、ゲームであること  
25 の特殊性ゆえに、「時間の変化に拠るカラー変化」を演出した上で、



「プレイする時間帯によって有利／不利が生じて不公正感を出さない」ということが重要であり、本実施形態の装置はこれに応えることができる。このように、競技場やその周辺を取り巻く環境の明るさ表現に関して臨場感に優れた画像を提供できる。

- 5      上述したキャラクタの視線制御、観客の挙動制御、及びフォグ制御は必ずしも3つ同時に実行しなくてもよい。いずれか1つまたは2つの制御を行うようにしてもよい。

次に、本発明の第2の実施の形態について図23～図58を参照して説明する。

- 10      図23は、本発明の他の実施の形態に係る画像処理装置を用いたビデオゲーム機の外觀図である。この図において、ビデオゲーム機本体50は略箱型をなし、その内部にはゲーム処理用の基板等が設けられている。また、ビデオゲーム機本体50の前面には、2つのコネクタ60aが設けられており、これらのコネクタ60aにはゲーム操作用のPAD60bがケーブル60cを介して接続されている。2人の遊戯者がゲームを楽しむ場合には、2つのPAD60bが使用される。

- 20      ビデオゲーム機本体50の上部には、ROMカートリッジ接続用のカートリッジI/F50a、CD-ROM読み取り用のCD-ROMドライブ50bが設けられている。ビデオゲーム機本体50の背面には、図示されていないが、ビデオ出力端子及びオーディオ出力端子が設けられている。このビデオ出力端子はケーブル70aを介してTV受像機80のビデオ入力端子に接続されるとともに、オーディオ出力端子はケーブル70bを介してTV受像機80のオーディオ入力端子に接続されている。このようなビデオゲーム機において、ユーザがPAD60bを操作することにより、TV受像機8

0に映し出された画面を見ながらゲームを行うことができる。

図24は、本実施の形態に係るTVゲーム機の概要を表すブロック図である。この画像処理装置は、装置全体の制御を行うCPUブロック51、ゲーム画面の表示制御を行うビデオブロック52、効果音等を生成するサウンドブロック53、CD-ROMの読み出しを行うサブシステム54等により構成されている。

CPUブロック51は、SCU (System Control Unit) 100、メインCPU 101、RAM 102、ROM 103、カートリッジI/F 50a、サブCPU 104、CPUバス103等により構成されている。メインCPU 101は、装置全体の制御を行うものである。このメインCPU 101は、内部にDSP (Digital Signal Processor) と同様の演算機能を備え、アプリケーションソフトを高速に実行可能である。RAM 102は、メインCPU 101のワークエリアとして使用されるものである。ROM 103には、初期化処理用のイニシャルプログラム等が書き込まれている。SCU 100は、バス105、106、107を制御することにより、メインCPU 101、VDP 120、130、DSP 140、CPU 141等におけるデータ入出力を円滑に行うものである。また、SCU 100は、内部にDMAコントローラを備え、ゲーム中のスプライトデータをビデオブロック52内のVRAMに転送することができる。これにより、ゲーム等のアプリケーションソフトを高速に実行することが可能である。カートリッジI/F 50aは、ROMカートリッジの形態で供給されるアプリケーションソフトを入力するためのものである。

サブCPU 104は、SMPC (System Manager & Peripheral Control) と呼ばれるもので、メインCPU 101からの要求に応

じて、PAD 60b からペリフェラルデータをコネクタ 60a を介して収集する機能等を備えている。メインCPU 101 はサブCPU 104 から受け取ったペリフェラルデータに基づき処理を行うものである。コネクタ 60a には、PAD、ジョイスティック、キー  
5 ボード等のうちの任意のペリフェラルが接続可能である。サブCPU 104 は、コネクタ 60a (本体側端子) に接続されたペリフェラルの種類を自動的に認識し、ペリフェラルの種類に応じた通信方式に従いペリフェラルデータ等を収集する機能を備えている。

ビデオブロック 52 は、ビデオゲームのポリゴンデータから成る  
10 キャラクタ等の描画を行うVDP (Video Display Processor) 120、背景画面の描画、ポリゴン画像データ及び背景画像の合成、クリッピング処理等を行うVDP 130とを備えている。VDP 120 はVRAM 121 及びフレームバッファ 122、123 に接続されている。ビデオゲーム機のキャラクタを表すポリゴンの描画データはメインCPU 101 からSCU 100 を介してVDP 120  
15 に送られ、VRAM 121 に書き込まれる。VRAM 121 に書き込まれた描画データは、例えば、16 または 8 ビット/pixel の形式で描画用のフレームバッファ 122 または 123 に描画される。描画されたフレームバッファ 122 または 123 のデータはVDP  
20 130 に送られる。描画を制御する情報は、メインCPU 101 からSCU 100 を介してVDP 120 に与えられる。そして、VDP 120 は、この指示に従い描画処理を実行する。

VDP 130 は、VRAM 131 に接続され、VDP 130 から出力された画像データはメモリ 132 を介してエンコーダ 160 に  
25 出力される構成となっている。エンコーダ 160 は、この画像データに同期信号等を付加することにより映像信号を生成し、TV 受像

機 80 に出力する。これにより、TV 受像機 80 にゲームの画面が表示される。

サウンドブロック 53 は、PCM 方式あるいは FM 方式に従い音声合成を行う DSP 140 と、この DSP 140 の制御等を行う CPU 141 とにより構成されている。DSP 140 により生成された音声データは、D/A コンバータ 170 により 2 チャンネルの信号に変換された後にスピーカ 80b に出力される。

サブシステム 54 は、CD-ROM ドライブ 50b、CD I/F 180、CPU 181、MPEG AUDIO 182、MPEG VIDEO 183 等により構成されている。このサブシステム 54 は、CD-ROM の形態で供給されるアプリケーションソフトの読み込み、動画の再生等を行う機能を備えている。CD-ROM ドライブ 50b は CD-ROM からデータを読み取るものである。CPU 181 は、CD-ROM ドライブ 50b の制御、読み取られたデータの誤り訂正等の処理を行うものである。CD-ROM から読み取られたデータは、CD I/F 180、バス 106、SCU 100 を介してメイン CPU 101 に供給され、アプリケーションソフトとして利用される。また、MPEG AUDIO 182、MPEG VIDEO 183 は、MPEG 規格 (Motion Picture Expert Group) により圧縮されたデータを復元するデバイスである。これらの MPEG AUDIO 182、MPEG VIDEO 183 を用いて CD-ROM に書き込まれた MPEG 圧縮データの復元を行うことにより、動画の再生を行うことが可能となる。

図 25 は、コンピュータシステム内に形成される 3D の仮想ゲーム空間において、ゲームの一例として、サッカー・ゲームを行う場合を説明する説明図である。

同図において、サッカーコートが3D仮想空間のx-z平面に形成される。コートの長手方向（左右方向）はx軸方向に、コートの短手方向（奥行方向）はy軸方向に、高さ方向はz軸方向に、それぞれ定められている。このコート上に、図示しない各選手のオブジェクトが配置され、遊戯者は入力装置によって主人公たる選手の動きを制御する。グラウンドには、ラインオブジェクトが描かれて、サッカー・コートが形成されている。この仮想ゲーム空間に、視野内の様子を座標変換等を行って二次元のモニタ画面に表示するための仮想カメラ（視点）が配置され、ゲームが中継される。

10 図26及び図27は、本発明の着目を説明する説明図である。図26において、グラウンドには、ラインを形成するためのポリゴン（以下、ライン・ポリゴンという）の組合わせによってライン・オブジェクトが配置され、図25に示すような、線引されたサッカーコートが形成される。このラインは、ゲーム空間のカメラ位置が上方から見おろす角度にあるときは、画面に良く表示されるが、カメラの上下方向（y軸方向）の角度が、水平方向に近づくにつれて画面中に占めるラインの面積は減少し、だんだんモニタ画面に映らなくなっていく。また、ライン・ポリゴンとカメラとが相対する状態、すなわち、ライン・ポリゴンの法線ベクトルとカメラの視線ベクトルとが平行になる場合であっても、視点位置を十分に遠ざけた場合には、当該三次元仮想空間を座標変換した二次元投影画面では、ライン・ポリゴンが細くなりすぎて表示されない場合があり得る。ライン（あるいはコート）内でゲームを行うことを前提とするゲームでは、これは不都合である。

25 そこで、本発明では、モニタ画面にラインが映り難くなる条件下では、ラインポリゴンの一部の頂点の位置座標を変更し、カメラに

映る面積が増えるようにする。すなわち、カメラとの相対的な関係において、グラウンド上に配置されたライン・ポリゴンのカメラから見て奥方向に位置する頂点の高さ位置を図27に示すように、少し上げてカメラに映るライン・ポリゴンの面積が増えるようにする。

5 図28は、このような処理を行うアルゴリズムを説明するフローチャートである。

まず、仮想ゲーム空間に配置された各オブジェクトを観察するカメラの視野内に、ライン・ポリゴン（あるいはライン・オブジェクト）が存在すると、図示しないプログラムによって対応するフラグ  
10 が設定される。これが、メインプログラム（図示せず）中で判別されると、ライン消失防止処理が実行される（S102、Yes）。

まず、ライン・ポリゴンの頂点がカメラから見て、奥に位置するか手前に位置するかを判別する。これには、図29に示すように、カメラと頂点P1間、カメラと頂点P3間の各距離 $l_1$ 及び $l_2$ を計算  
15 して、両距離の大小によって頂点の奥・手前を判別する方法がある。

また、図30に示すような、頂点P1、P3の角度 $\theta_1$ 、 $\theta_3$ とカメラの角度 $\phi_1$ 、 $\phi_3$ の比較によって、頂点P1、P3の奥・手前を判別する方法がある。両方法のいずれも本実施の形態に使用可能であるが、後者の方法は前者の方法に比べてハードウェアにおける演算量  
20 が少なくて済む利点がある。

そこで、以下に述べるステップS104～S110のラインポリゴンの頂点の奥・手前の判別では、後者の角度の比較による方法で説明する。

該当シーンにおいて配置されるオブジェクト群を表す図示しない  
25 オブジェクトテーブルから一つのライン・ポリゴンのデータを読み取る（S104）。図31は、ライン・ポリゴンのデータの例を示し

ており、ポリゴンの各頂点  $P_1 \sim P_4$  のデータには、例えば、ワールド座標系の座標値 ( $x_n, z_n$ ) に加えて、予め頂点の奥手前の判別用に定められた角度値等が対応付されている。

次に、図 30 に示すように、カメラのワールド座標系 ( $x-z$  平面) における現在の位置と、このカメラ位置から見たライン・ポリゴンの頂点  $P_n$  方向の角度  $\phi_n$  を読取る。角度  $\phi_n$  は、ライン・ポリゴンの頂点  $P_n$  の座標と、カメラ位置の座標とから三角関数によって、求めることが出来る (S 106)。

次に、ライン・ポリゴンの頂点とカメラ角度との比較を行う (S 108)。例えば、図 30 において、予め頂点  $P_1$  に設定された角度は 90 度、また、予め頂点  $P_3$  に設定された角度は 270 度であるとする。カメラと頂点  $P_1$  とを結ぶ視線ベクトルの  $x$  軸からの角度  $\phi_1$  が 120 度であるとき、 $120 \text{ 度} - 90 \text{ 度} = 30 \text{ 度} < 90 \text{ 度}$  (ここで、90 度はこの場合の判別基準値) であるので (S 108)、  
15 ラインの奥のエッジの頂点と判別される (S 110)。

また、カメラと頂点  $P_3$  とを結ぶ視線ベクトルの  $x$  軸からの角度  $\phi_3$  が 150 度であるとき、 $150 \text{ 度} - 270 \text{ 度} = \text{ABS}(-120 \text{ 度}) > 90 \text{ 度}$  (ここで、90 度はこの場合に用いられる判別基準値、ABS は絶対値) であるので (S 108)、ラインの手前のエ  
20 ヅの頂点と判別される (S 110)。

頂点  $P_n$  がライン・オブジェクトの手前のエッジであるときは、頂点  $P_n$  については、高さ調整を行わず、次のラインポリゴンの頂点のデータの読取りを行う (S 110、No)。

頂点  $P_n$  がライン・オブジェクトの手前のエッジであるときは (S 110、Yes)、頂点  $P_n$  までの距離が 10 m 以下か、どうかを判別する。10 m 以下のとき (S 112、Yes)、すなわち、カ

メラがラインに近接しているときは、通常、画面にラインが映る状態であるので、頂点  $P_n$  については、高さ調整を行わず、次のラインポリゴンの頂点のデータの読取りを行う (S 1 1 2、No)。

頂点  $P_n$  までの距離が 10 m 以上のとき (S 1 1 2、No)、す  
5 なわち、通常、カメラがラインから離れている状態のときは、ラインが見え難い状態にあるので、ラインの奥のエッジの頂点  $P_n$  の座標データの y 軸方向 (高さ方向) の値を所定値増加して、ライン・ポリゴンの奥のエッジをグラウンドから上げる (S 1 1 4)。このような処理を、画面中の全ライン・ポリゴンの各頂点について行  
10 う (S 1 1 6)。

この結果、仮想ゲーム空間に配置されたライン・オブジェクトの奥側のエッジは、図 2 7 に示すように立上がり、カメラからよく見えるようになる。

次に、第 3 の発明の実施の形態について説明する。第 3 の発明は、  
15 ゲームフィールド (サッカーグラウンド) を所定のエリアに分け、ボールの位置するエリアを判断し、ボールの進行方向 (プレーヤの見たい方向) が良く見えるようにカメラアングルを調整するものである。

図 3 2 ~ 図 3 4 は、遊戯者の移動方向と当該方向に移動する際に  
20 好ましいカメラの向き方向を説明するものである。

まず、カメラは、図 2 5 に示すように、基本的にサイドラインに沿って動き、プレーヤ方向を向く。勿論、カメラはフィールド内に入ってゲームを追うことができる。

遊戯者が制御するプレーヤが x-y 平面の奥手前方向 (z 軸方向) に移動する場合 (図 3 2 (a))、カメラを z 軸方向に向ける  
25 (同図 (b))。



遊戯者が制御するプレーヤが $x-y$ 平面の左方向（ $-x$ 軸方向）に移動する場合（図33（a））、カメラを $z$ 軸方向から所定角度、例えば、 $-15$ 度方向に向けてボール進行方向の領域の画面表示を増やす（同図（b））。ここで、 $z$ 軸から時計方向（正方向）に測った角度を正の値で、反時計方向（負方向）に測った角度を負の値で表している。

遊戯者が制御するプレーヤが $x-y$ 平面の右方向（ $x$ 軸方向）に移動する場合（図34（a））、カメラを $z$ 軸方向から所定角度、例えば、進行方向に $15$ 度向けて、ボール進行方向の領域の画面表示を増やす（同図（b））。

このような、カメラ角度の調整とゲームフィールドのエリアとを組合わせて、カメラの視点方向を定める例を図35及び図36のフローチャートを参照して説明する。

まず、図示しないメインプログラム中で定められる所定のタイミング（条件）で、カメラの左右角度調整の本ルーチンが実行され、カメラの注視点プレーヤ側にあるかボール側にあるかを判別する（S132）。

プレーヤ側にあるとき（S132、プレーヤ側）、注視点サッカーコートのペナルティエリアから所定距離、例えば8m以内かどうかを判別する（S134）。8m以内のとき（S134、Yes）は、ペナルティエリア近傍では、敵・味方の選手が集り、パスやシュートの機会が高まるので（図37）、ペナルティエリア近傍の状況が良く見えるようにカメラを $z$ 軸に対して $-15$ 度程度傾げる（S136、図38）。

ペナルティエリアから8m以上離れているとき（S134、No）は、プレーヤの進行方向を判断する（S138）。プレーヤが手前

方向に移動する場合（図39）及び奥方向に移動する場合（図40）は、 $x-z$ 平面におけるカメラのプレーヤに対する角度を0度とする（S140、図41）。プレーヤが左方向に移動する場合（図42）は、カメラのプレーヤに対する角度が $z$ 軸から $-15$ 度方向の角度となるようにする（S142、図43）。プレーヤが右方向に移動する場合（図44）は、カメラのプレーヤに対する角度が $z$ 軸から $15$ 度方向の角度となるようにする（S144、図45）。

次に、カメラの注視点の位置がボールにあるとき（S132、ボール側）、ボールとプレーヤ間の距離が、所定距離、例えば $15\text{ m}$ 以上離れているかが判断される（S146）。 $15\text{ m}$ 以上離れているとき（S146、Yes、図46）、ボールからプレーヤに向う視線ベクトルが $z$ 軸から $20$ 度の角度となるように、カメラの角度を定める（S154、図47）。また、 $z$ 軸に対して、プレーヤとボールの位置が逆になる場合は、ボールからプレーヤに向う視線ベクトルが $z$ 軸から $-20$ 度の角度となるように、カメラの角度を定める（S154、図48）。

ボールとプレーヤ間の距離が、所定距離、例えば $15\text{ m}$ 以上離れていないとき（S146、No）は、カメラの注視点がペナルティエリアから $8\text{ m}$ 以内かどうか判別される（S148）。カメラの注視点がペナルティエリアから $8\text{ m}$ 以内である場合（S148、Yes、図49）、カメラの視線ベクトルを $z$ 軸に対して $-15$ 度の角度に設定する（図50）。なお、図48に示したように、ボールとプレーヤの位置が逆のときは、カメラの向きを $z$ 軸から $15$ 度方向に定める。

更に、ボールとプレーヤ間の距離が $15\text{ m}$ 以内であって、カメラの注視点がペナルティエリアから $8\text{ m}$ 以内ではない場合（S148、

N o、図 5 1)、カメラの視線ベクトルをボールに対して 0 度 (z 軸に対して 0 度) の角度に設定する (図 5 2)。これ等の処理を終えて、メインプログラムに戻る。

5      なお、サイドラインに沿ってカメラが動くときに、z 軸方向からのカメラの角度を大きくしすぎると、遊戯者がパッドやジョイスティック等の入力装置で x 方向及び z 方向のプレーヤの移動を入力する場合に、画面のプレーヤの動き方向と直接対応しなくなって操作し難くなる場合がある。このため、15 度程度のカメラの角度が具合よい。

10      このようにして、プレーヤのゲームフィールドのエリアに応じて x-z 平面におけるカメラアングルが調整され、ボールの進行方向が良く見えるようになされる。

15      次に、カメラの上下方向 (y 軸方向) の角度調整について説明する。図 5 3 は、カメラの上下方向の角度調整を行う処理を説明するフローチャートであり、図示しないメインプログラムで定められる所定のタイミング (所定条件) で実行される。カメラの高さ位置は、これに限定されるものではないが、通常、10 m 程度の高さに設定される。本ルーチンでは、図 5 4 に示すように、このカメラがゲームフィールドを俯瞰する角度をゲームエリアに応じて設定する。すなわち、カメラの注視点の位置を判別する (S 1 6 2)。注視点がプレーヤにあるとき (S 1 6 2、プレーヤ)、注視点がペナルティエリア付近にあるかどうかを判別する (S 1 6 4)。注視点がペナルティエリア付近にない場合には (S 1 6 4、N o)、比較的広い範囲を見せるために、カメラの視線ベクトルが z 軸方向から -8  
25      度の方向になるようにカメラの向きを定める (S 1 6 6)。ここで、カメラが下向きの場合を負の角度、上向きの場合を正の角度、水平

を0度として表す。また、注視点がペナルティエリア付近にある場合には (S 1 6 4、Y e s)、カメラの視線ベクトルがz軸方向から-11度の方向になるようにカメラの向きを定める (S 1 6 8)。これにより、よりカメラが見おろすようになり、より立体感、奥行  
5 感のある画像が得られる。

注視点がボールにあるとき (S 1 6 2、ボール)、注視点がペナルティエリア付近にあるかどうかを判別する (S 1 7 0)。注視点がペナルティエリア付近にない場合には (S 1 7 0、N o)、カメラの視線ベクトルがz軸方向から-11度の方向になるようにカメラ  
10 ラ等の向きを定める (S 1 6 6)。また、注視点がペナルティエリア付近にある場合には (S 1 7 0、Y e s)、カメラの視線ベクトルがz軸方向から-13度の方向になるようにカメラの向きを定める (S 1 7 4)。

これ等の処理が終わったらメインプログラムに戻る。

15 図55は、カメラのズーム調整を説明するフローチャートである。メインプログラムにおいて、カメラのズーム調整を行うべきことが判断されると、本ルーチンに移行する。

まず、カメラの注視点がペナルティエリア付近にあるかどうかを判断する (S 1 8 2)。ペナルティエリア付近にある場合は、カメラ  
20 ラが注視点から所定距離まで離れるようにカメラを引く、ズーム・ダウンを行う (S 1 8 4)。これによって、ペナルティエリア全体が見渡せるようになる。

カメラの注視点がペナルティエリア付近になく (S 1 8 2、N o)、プレーヤが画面の外にいるとき (S 1 8 6、Y e s)、画面内にプレーヤを映すべく、ズーム・ダウンを行う (S 1 8 8)。図56に  
25 示すように、プレーヤが画面内に存在し (S 1 8 6、N o)、かつ、

プレーヤが画面の  $3/4$  以内に入っている場合は (S 1 9 0、Y e s)、カメラが注視点から所定距離まで近づくようにカメラを移動する、ズームアップを行う (S 1 9 0)。これにより、一定の範囲が見えている状態でプレーヤをクローズアップすることが可能となる。

- 5 また、プレーヤが画面に映っているが、画面の  $3/4$  以内には入っていない場合は (S 1 9 0、N o)、カメラと注視点との距離を維持する (S 1 9 4)。

図 5 7 は、上述したライン・ポリゴンのように、画面から消滅することを防止すべきものを表示できるようにした他の例を説明する  
10 フローチャートである。

同図においては、予め消失を防止すべきポリゴンのデータに消失防止力の対象であることを示す属性データが付されている。仮想カメラの視野内のオブジェクト群を画面表示する際に、コンピュータシステムによって視野内に消失防止対象のポリゴンが存在するかどうか  
15 かが判別される (S 2 0 2)。

消失防止対象のポリゴン、例えば、ライン・ポリゴンが存在する場合 (S 2 0 2、Y e s)、ポリゴンの消失防止プログラムを実行する。すなわち、図 5 8 に示すように、カメラの注視点とカメラの位置から単位視線ベクトルを求める (S 2 0 4)。消失防止対象の  
20 ポリゴンのデータから単位法線ベクトルを求める (S 2 0 6)。単位視線ベクトルと単位法線ベクトルとのなす角度を求める。これは、単位視線ベクトルと単位法線ベクトルの内積として求めることが可能である (S 2 0 8)。この角度が所定の角度になるように、ポリゴンの頂点の座標値を調整する (S 2 1 0)。視野内の消失防止対  
25 象となる各ポリゴンについてステップ 2 0 4 からステップ 2 1 0 の処理を行う。ここで、ステップ 2 0 2 は消失防止実行手段に、ステ

ステップ 204～208 は角度算出手段に、ステップ 310 はポリゴン傾斜手段に対応する。

このようにしても、ゲームに不可欠なライン等が消えないようにすることが可能となる。

- 5      なお、本発明は、サッカーゲームに限定されるものではなく、グラウンドやコートにラインが描かれる、テニス、野球、バスケットボール、バレーボール、ラグビー、アメリカンフットボール等、種々のゲームに適用可能である

10      このようにして、エリアや表示状態に応じてカメラのズーム調整がなされる。

以上説明したような、画像処理装置及び画面の表示方法をコンピュータシステムに実現するプログラムは、情報記録媒体、例えば、CD-ROM、DVD-ROM、ROMカセット等に記録されて提供される。

- 15      第 8 から第 17 図において説明した実施形態において、競技場を臨む観客、すなわち、ゲーム空間である三次元仮想空間内に表示される表示体の一例、を有するテクスチャを A 乃至 D のそれぞれのポリゴン面に貼られた態様は特に限定されない。例えば、ポリゴン面にマッピングされるテクスチャのうち、観客を模した表示体  
20      以外の背景部分を透明ビットのテクスチャとし、表示体の部分を不透明ビットのテクスチャとすることができる。

第 59 図はこのテクスチャの模式図である。観客である表示体 300 および必要であればその周囲部分 301 も含めて不透明ビットのテクスチャ領域とする。それ以外の部分、例えば、背景部分  
25      302 を透明ビットのテクスチャ領域とする。第 60 図は、他の観客の形態に係わるテクスチャの例である。背景 302 は同様に

透明ビットであり、キャラクター 304 は不透明ビットである。このテクスチャーは、第 59 図のテクスチャーが貼られるポリゴン以外のポリゴンに貼り付けられ、第 59 図のテクスチャーが貼られたポリゴンの手前、即ちより仮想視点側に第 60 図のテクスチャーが貼られたポリゴンを配置する。第 61 図は、これらのテクスチャーが第 8 乃至 17 図に示すように重畳、すなわち、重ねられた状態を示すものである。第 59 図の透明な背景部分に第 60 図のキャラクター 304 が重ねて表示される。したがって、第 59 と第 60 図とのポリゴンが重ねられて表示されると、両方のテクスチャーの観客が合成、合体、或いは重ねられて画面に表示される。なお、それぞれのポリゴンのキャラクターである観客同士が重なると 3 次元空間において下の方の観客、すなわち、優先度の低いポリゴンの観客は優先度の高いポリゴンの観客の下になり画面には表示されないことになる。

このようなテクスチャーが貼られた複数のポリゴンを第 8 図乃至第 17 図のように、複数のポリゴンをその重ね合わせ方向に直交或いはこれ以外に交差する面に沿って、あるいは、3 次元空間内でポリゴン A 乃至 D に臨む仮想カメラに沿って交差する方向、或いは、その重ね合わせ方向に交差する方向に動かすことによって観客の動きを前記実施形態の場合と同様に再現或いはシミュレートすることができる。第 62 図及び第 63 図は第 59 図で説明したポリゴン 400 と第 60 図で説明したポリゴン 402 とを重ね、第 62 図はポリゴン 400 を上に動かし、第 63 図はポリゴン 402 を上に動かした場合である。

このように、本発明によれば、サッカー競技場における観客のように多数の表示体が揺動するような動き、或いは、多数の表示体か

らなる群の動き、多数の表示体を複数のブロックに分けて、各ブロックを制御された状態で動かすことが好適な場合（動物や昆虫の群の動き）において、その動きをより効率的に作り出すことが可能となる。このような動きは、特定のモードの時、例えば、サッカーゲームの場合、選手が放ったボールがゴールした場合に生じるようにする。なお、繰り返すが、ここで説明したテクスチャは、背景（雲、波等）及び観客などのキャラクタを含めた絵のデータであっても良いことは勿論である。また、第59図の背景部分を透明テクスチャから構成されることに代えて、単一色のテクスチャにし、第60図のキャラクターを、この単一色とは区別できるような色のテクスチャから構成しても良い。さらに、第60図の背景部分を単一色のテクスチャにし、第59図の背景部分は透明色にしたまま、第59図のキャラクタの少なくとも輪郭を前記単一色以外にすることも可能である。さらにまた、第8図乃至第17図の場合は各ポリゴン

5  
10  
15

を仮想空間状斜め上方に徐々に位置するように配置したが、これに限らず、ほぼ平坦面に各ポリゴンを配置するようにもできる。

また、上述した実施例によれば、キャラクタにゲームを通して関わりを持つ目標体と当該キャラクタとの間の距離等の相互関係またはゲーム内容に関する関係が所定条件を合致すると判断されたとき、キャラクタの視線を目標体に向けさせるようにしたので、例えばサッカーゲームにおいてキャラクタがボールをドリブルしながら攻撃をする場合、事前に、蹴り出すゾーンや味方選手を探すため、別の方を見る（見渡す）動作を行うので、実際のサッカー競技者の挙動をよりリアルにシミュレートでき、より自然な動きになり、リアル感及び臨場感を向上させることができる。

20  
25

また、この視点制御は、1) ゲーム中の作戦の立て方、ゲームの



難易度にも影響させることができる、2) ボールゲームの場合、ボールを持っているキャラクタの行動からボールの転送される(べき)先や周囲の状況を把握でき、操作がし易い、などの効果も得られる。

- 5       また、実施例によれば、複数の観客を模したテクスチャを個々に貼り付ける複数枚のポリゴンを仮想的に重ね合わせ、この複数枚のポリゴンをその重ね合わせ方向に交差する方向に沿って動かすようにしたので、観客個々の多彩な動き(よりリアルな挙動)を表現でき、ソフトプログラムの設計を簡単化させ、演算負荷を減少させ、
- 10       メモリ容量の少量化を可能にするなど、これらを要求を同時にほとんど満足させ、かつ、ゲームの臨場感を盛り上げることができる。

- また、実施例によれば、プレーヤがゲームを行う時刻を検知し、この時刻に応じて画像の画面カラーを、予めゲームに最適になるように調整した画面カラーから補完して求めるようにしたので、ゲーム
- 15       を行う時間に合わせて画面カラーを変化させる演出を加えた上で、画面カラーを常にゲームの支障にならないように保つことができる。
- また、従来のように輝度だけで画面カラー状態を調整するときの不都合を回避でき、表示画面のカラー状態と1日の内の明るさの変化とを安定してかつ精度良く適合させ、ゲームの臨場感を高めること
- 20       ができる。

      他の実施例によれば、三次元仮想空間内で展開されるゲームにおいて、カメラ位置によって見難くなる仮想空間内のポリゴンを起すようにしているので、例えば、グラウンドに描かれたラインのオブジェクトが画像処理によって消滅することがなく具合がよい。

- 25       また、他の実施例によれば、ゲームのエリアやオブジェクトの移動方向に応じてカメラ位置、カメラの向き、視野範囲等が調整され

るゲーム装置を得ることが可能となり、遊戯者がゲームを行い易い画面が得られる。

#### 産業上の利用可能性

5 以上のように、本発明にかかる画像処理装置は、仮想空間で行われるシミュレーション（例えば、ゲーム）を観察者（例えば、遊戯者）により臨場感をもって、見易く表示することが可能となる。特に、ビデオ（あるいはテレビ）ゲーム装置に用いて好ましい。

## 請 求 の 範 囲

1. 仮想三次元空間で競技者を模したキャラクタの挙動を画像表示する画像処理装置において、

5 前記キャラクタにゲームを通して関わりを持つ目標体と当該キャラクタとの間の相互位置関係またはゲーム内容に関する関係が所定条件に合致する所定状態か否かを判断する判断手段と、この判断手段が前記所定状態を判断したとき、前記キャラクタの視線を前記目標体に向けさせる視線制御手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

2. 前記ゲームはサッカーゲームであり、前記目標体は前記サッカーゲームのボールである請求項1記載の画像処理装置。

3. 前記視線制御手段は、前記キャラクタの頭部の回転に続いて当該キャラクタの胴部及び腰部を回転制御する手段を含む請求項1記載の画像処理装置。

4. 前記判断手段は、前記仮想三次元空間における前記キャラクタと前記目標体の座標値に基づき当該キャラクタから目標体までの角度を計算する手段を含む請求項1記載の画像処理装置。

5. 前記目標体は複数個あり、前記判断手段は前記複数個の目標体のいずれに視線を向けるべきかを前記ゲームの状況に応じて判定する判定手段を含む請求項1記載の画像処理装置。

6. 仮想三次元空間で競技者を模したキャラクタの挙動を画像表示する画像処理方法において、

前記キャラクタにゲームを通して関わりを持つ目標体と当該キャラクタとの間の相互位置関係またはゲーム内容に関する関係が所定条件を合致する所定状態か否かを判断し、その所定状態が判断され

たとき、前記キャラクタの視線を前記目標体に向けさせることを特徴とした画像処理方法。

7. 仮想三次元空間で競技者を模したキャラクタの挙動を画像表示する画像処理方法において、

- 5 前記キャラクタに第1の挙動を実行させている間に所定条件が成立したか否かを判断し、前記所定条件が成立したときには、前記キャラクタに第2の挙動を実行させ、これにより、遊戯者にゲームの進行状況の情報を暗示することを特徴とした画像処理方法。

- 10 8. 仮想三次元空間で表示体の挙動を画像表示する画像処理装置において、

複数の表示体をテクスチャを個々に貼り付ける複数枚のポリゴンであって仮想的に重ね合わせた複数枚のポリゴンと、この複数枚のポリゴンをその重ね合わせ方向に交差する面に沿って動かすポリゴン揺動手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

- 15 9. 前記複数枚のポリゴンは、複数個のオブジェクトのそれぞれを形成する複数枚のポリゴンがオブジェクト順にインターリーブされた状態で仮想的に重ね合わせてあり、前記ポリゴン揺動手段は前記複数個のオブジェクトをオブジェクト毎に同期し且つ連動して周期的に動かす手段である請求項8記載の画像処理装置。

- 20 10. 前記動かす方向は、前記ポリゴンの上下方向または左右方向である請求項9記載の画像処理方法。

11. 仮想三次元空間で表示体の挙動を画像表示する画像処理方法において、

- 25 複数の表示体を模したテクスチャを個々に貼り付ける複数枚のポリゴンを仮想的に重ね合わせ、この複数枚のポリゴンをその重ね合わせ方向に交差する方向に沿って動かすことを特徴とする画像処理

方法。

12. 仮想三次元空間におけるゲームをシミュレートし画像表示する画像処理装置において、

プレーヤが前記ゲームを行う時刻を検知する検知手段と、この検知手段により検知される時刻に応じて前記画像の画面カラーを調整する調整手段と、を備えたことを特徴とする画像処理装置。

13. 前記調整手段は、ゲームに適した状態に設定された少なくとも二つの基準時間帯の画面カラーの値をそれぞれ基準値として記憶している記憶手段と、前記検知手段により検知される時刻が前記基準時間帯のいずれかに入っているときには、前記基準値の内のいずれか相当する方からゲームの表示画面にマスクするデータを生成するとともに、前記時刻が前記基準時間帯のいずれにも入っていないときには、前記少なくとも二つの基準値の内の当該時刻の時間的前後にある二つの基準値に基づき補間した画面カラー状態の情報から前記マスクするデータを生成するデータ生成手段と、を備える請求項12記載の画像処理装置。

14. 仮想三次元空間におけるゲームをシミュレートし画像表示する画像処理方法において、

プレーヤが前記ゲームを行う時刻を検知し、この時刻に応じて前記画像の画面カラーを調整することを特徴とした画像処理方法。

15. 仮想三次元空間内の生物を模した表示体を、所定の視点から透視変換して表示画面に表示する画像表示方法であって、前記仮想空間内に設定された仮想点の位置と、前記表示体の位置とを比較するステップと、前記比較結果がプログラムに定められた所定の条件に合致するかどうか判定するステップと、前記比較結果が前記所定の条件に合致した場合に、前記仮想点を前記表示体の注視点と

するステップとを有することを特徴とする画像表示方法。

16. 仮想三次元空間内の生物を模した表示体を、所定の視点から透視変換して表示画面に表示する画像表示方法であって、前記仮想空間内に設定された複数の仮想点の位置と、前記表示体の位置とを比較するステップと、前記比較結果に応じて、前記表示体の注視点となる前記仮想点を選択するステップとを有することを特徴とする画像表示方法。

17. コンピュータシステム内に形成される仮想空間にオブジェクトを配置し、入力操作と定められたルールに従って前記オブジェクトの動きを制御しながらゲームを展開し、前記仮想空間内の様子を仮想カメラから見た画面として表示する画像処理装置であって、前記仮想空間内の基準となる基準平面上に配置されるポリゴンと、前記ポリゴンと前記仮想カメラ相互間の位置関係を判別する判別手段と、

15 判別結果に対応して前記仮想カメラから見える前記ポリゴンの面積が増すように前記ポリゴンを傾斜するポリゴン傾斜手段と、  
を備える画像処理装置。

18. 前記基準平面はグラウンドであり、前記ポリゴンは前記グラウンド上に配置されるラインを形成するポリゴンである、請求  
20 項17記載の画像処理装置。

19. 前記ポリゴンは四角形であり、前記ポリゴン傾斜手段は、前記ポリゴンの互いに対向する辺のうちの一方の辺に属する頂点の座標値を変更する、請求項17記載の画像処理装置。

20. コンピュータシステム内に形成される仮想空間にオブジェクトを配置し、入力操作と定められたルールに従って前記オブジェクトの動きを制御しながらゲームを展開し、前記仮想空間内の様

子を仮想カメラから見た画面として表示する画像処理装置であって、  
前記オブジェクトが前記仮想空間における特定のエリア内に存在  
するかどうかを判別する判別手段と、

前記判別結果に基づいて前記仮想カメラの角度を調整するカメラ

5 角度調整手段と、

を備える画像処理装置。

21. 前記カメラ角度調整手段は、前記判別結果と前記オブジ  
ェクトの移動方向とに基づいて前記仮想カメラの角度を調整する、  
請求項20記載の画像処理装置。

10 22. 前記カメラ角度調整手段は、前記仮想空間における左右  
方向及び上下方向のうち少なくともいずれかの方向において前記仮  
想カメラの角度調整を行う、請求項20若しくは21記載の画像処  
理装置。

23. コンピュータシステム内に形成される仮想空間にオブジ  
15 ェクトを配置し、入力操作と定められたルールに従って前記オブジ  
ェクトの動きを制御しながらゲームを展開し、前記仮想空間内の様  
子を仮想カメラから見た画面として表示する画像処理装置であって、  
前記オブジェクトが前記仮想空間における特定のエリア内に存在  
するかどうかを判別する判別手段と、

20 前記判別結果に基づいて前記仮想カメラの視野範囲を調整するズ  
ーム調整手段と、

を備える画像処理装置。

24. 複数のポリゴンからなる三次元形状モデルで構成された  
仮想空間を任意の位置の仮想カメラから見た二次元画像に変換して、  
25 表示装置に表示する画像生成表示手段を有する画像処理装置であっ  
て、

前記仮想カメラの向きを表す視線ベクトルと、前記仮想空間内に配置された所定のポリゴンの面の向きを表す法線ベクトルと、のなす角度を算出する角度算出手段と、

前記角度算出手段の算出した角度が所定の値になるように、前記  
5 ポリゴンの頂点の座標値を変更するポリゴン傾斜手段と、  
を備える画像処理装置。

25. 複数のポリゴンからなる三次元形状モデルで構成された仮想空間を任意の視点から見た二次元画像を生成して、表示装置に表示する画像生成表示手段を有する画像処理装置であって、

10 前記ポリゴンは、ポリゴンの消失防止プログラムを動作させるためのデータを含む、消失防止の属性を有する消失防止ポリゴンを含み、

前記消失防止プログラムは、前記消失防止ポリゴンと前記視点との相互位置関係を判別する位置判別手段と、前記位置判別手段の判  
15 別結果に応じて、前記消失防止ポリゴンの頂点の座標値を変更する座標値変更手段と、を含み、更に

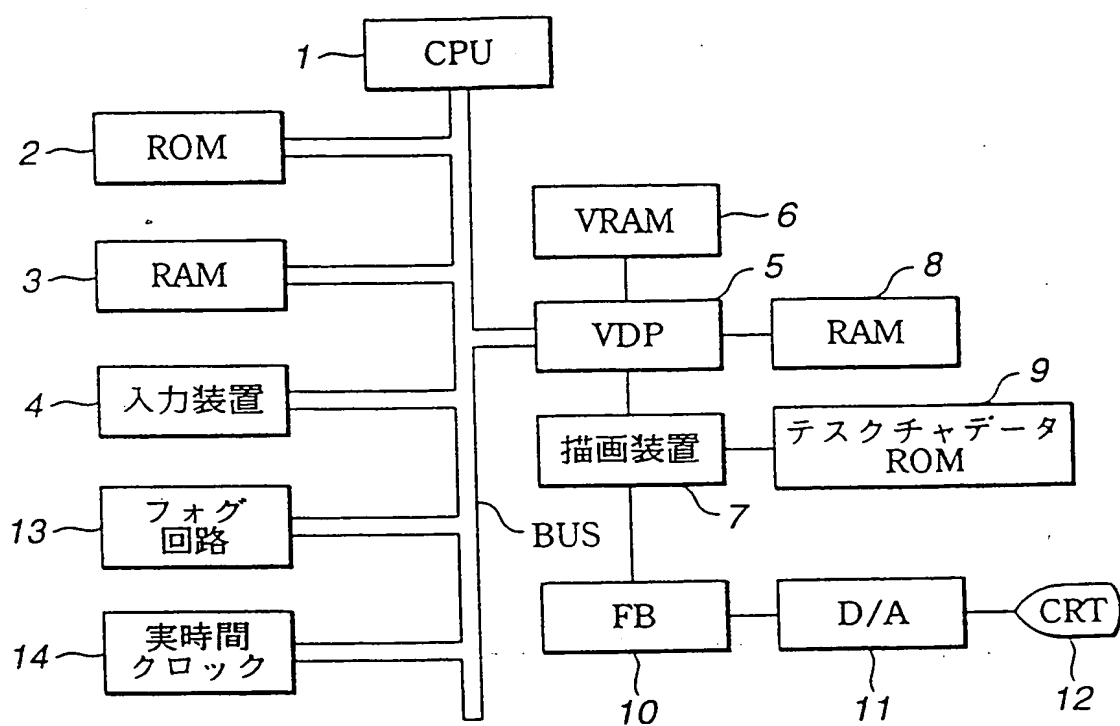
前記表示装置に描画されるポリゴンが前記消失防止ポリゴンである場合に前記消失防止プログラムを実行する消失防止実行手段、  
を備える画像処理装置。

20 26. コンピュータシステムを請求項1～5、8、9、12、13、17～25のいずれか1つに記載の画像処理装置として機能させるプログラムを記録した情報記録媒体。



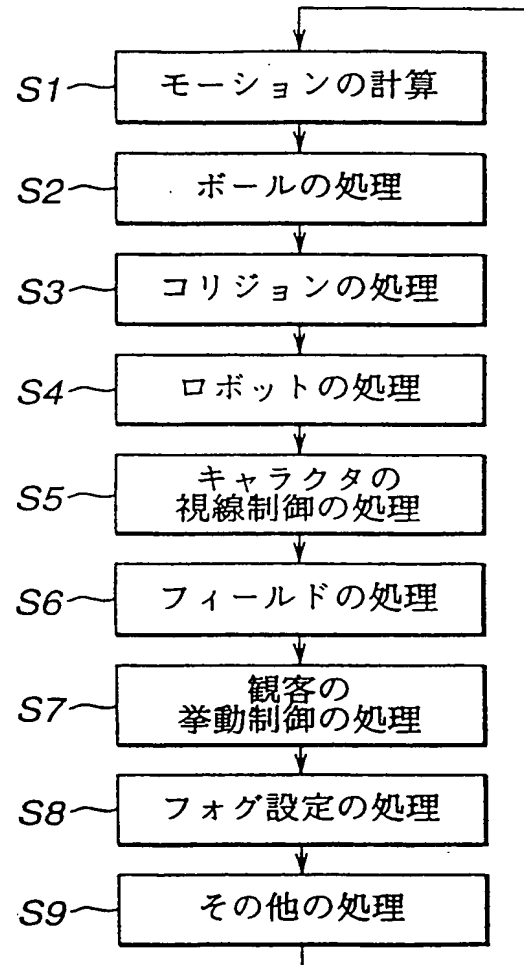
1 / 4 2

第 1 図



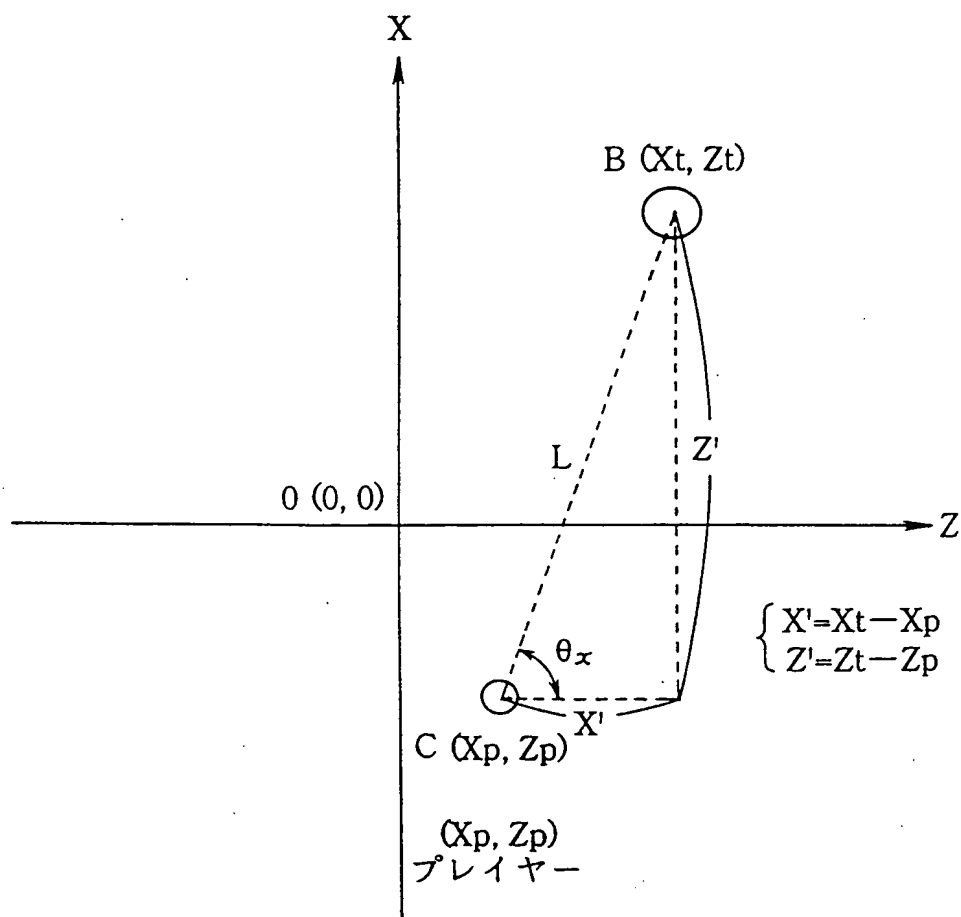
2 / 4 2

第 2 図



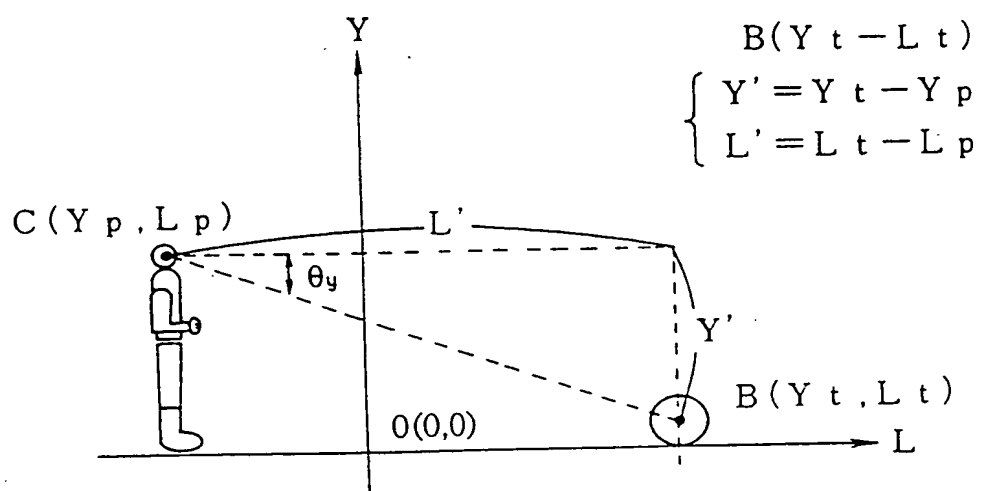
3 / 4 2

第 3 図



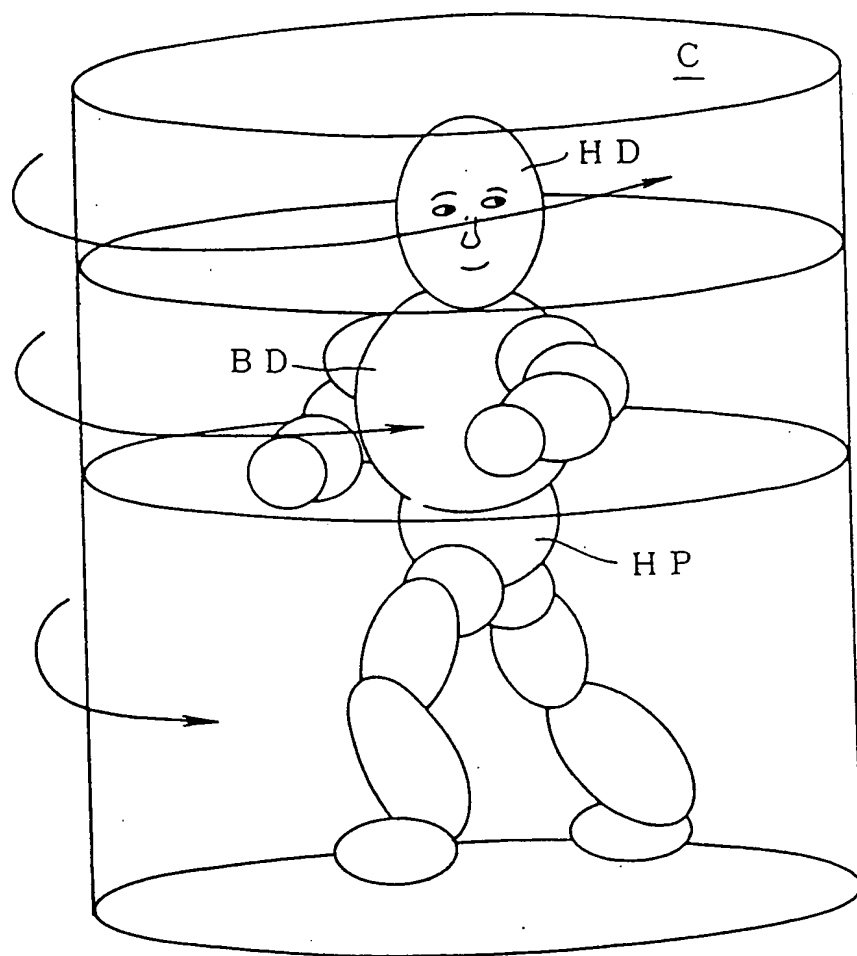
4 / 4 2

第 4 図

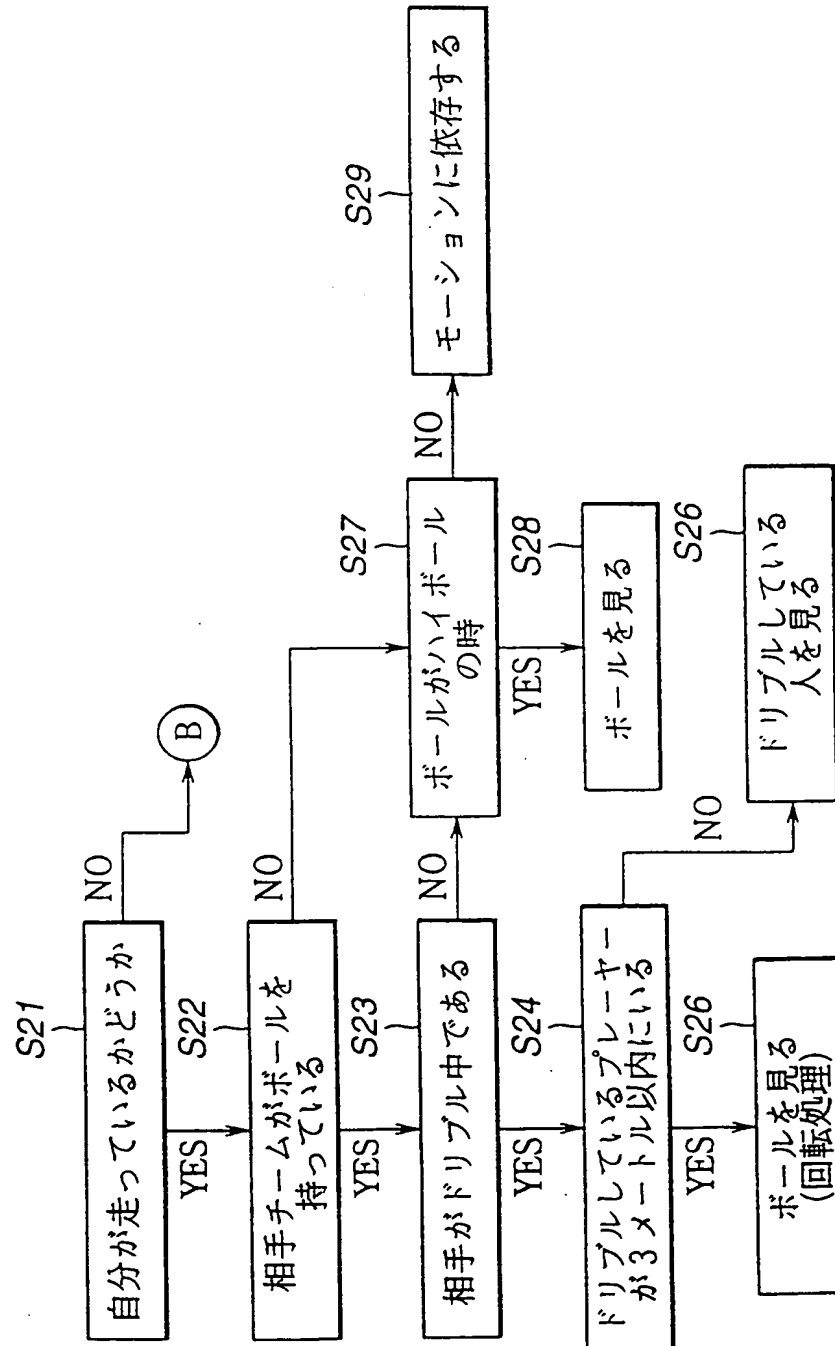


5 / 4 2

第 5 図

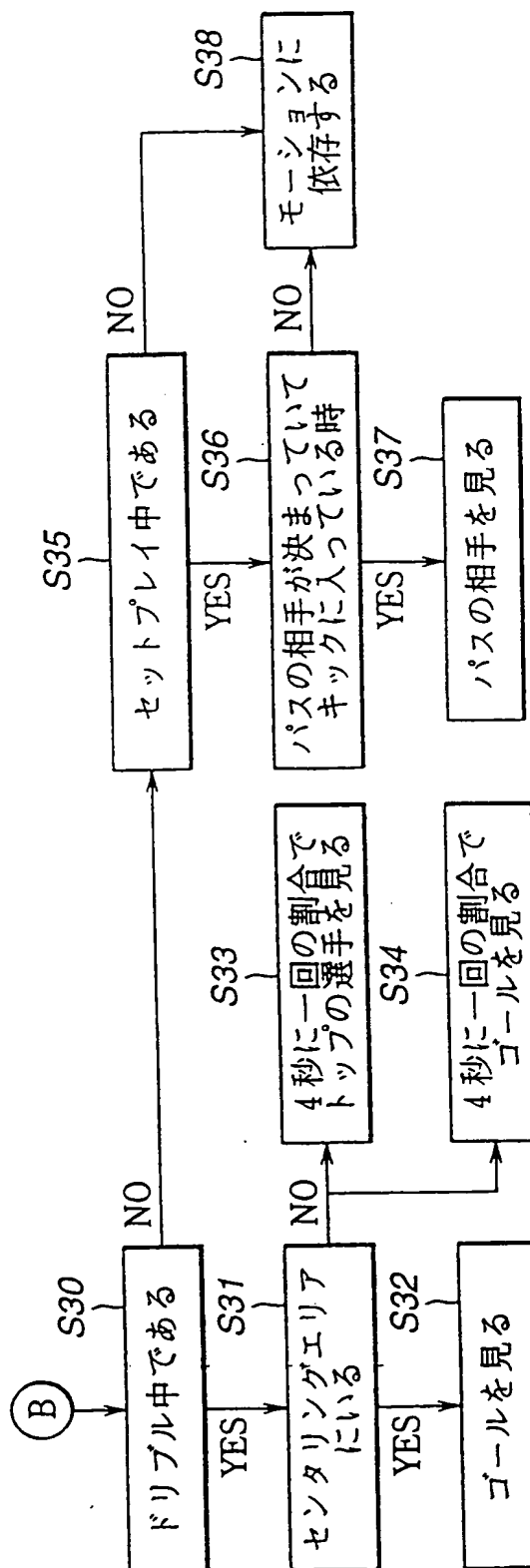


第 6 圖



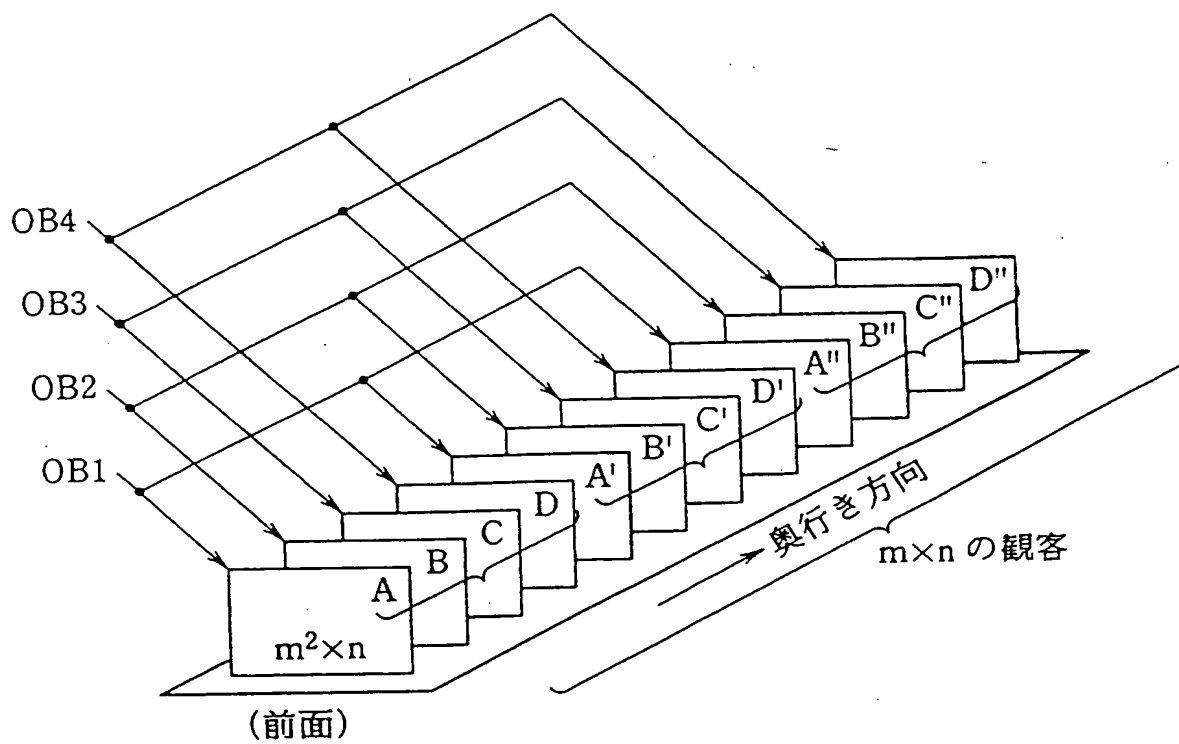
7 / 4 2

第7図



8 / 4 2

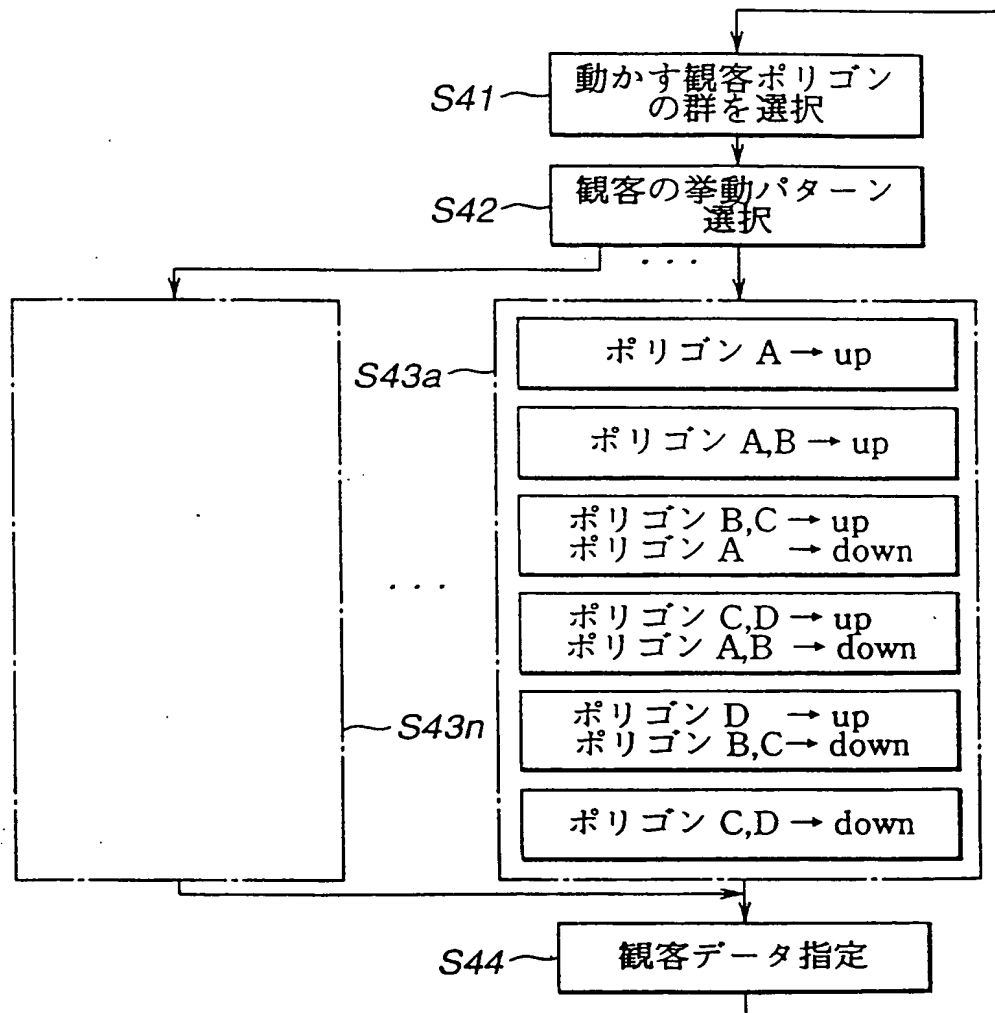
第 8 図





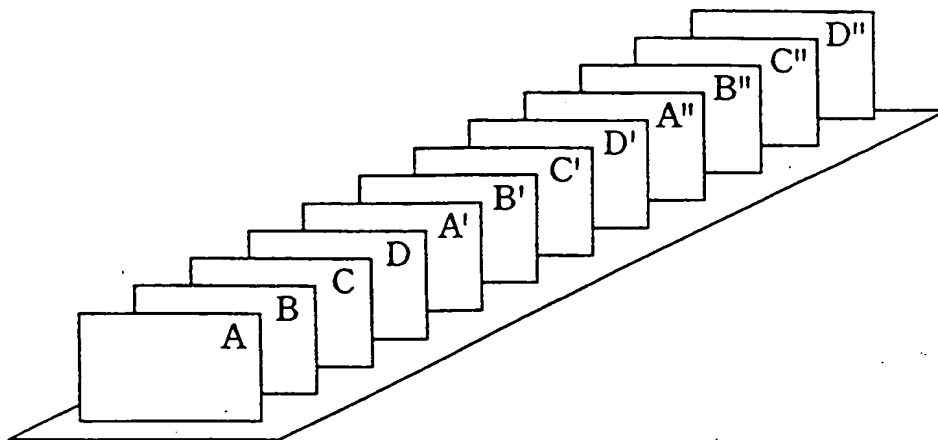
9 / 4 2

第 9 図

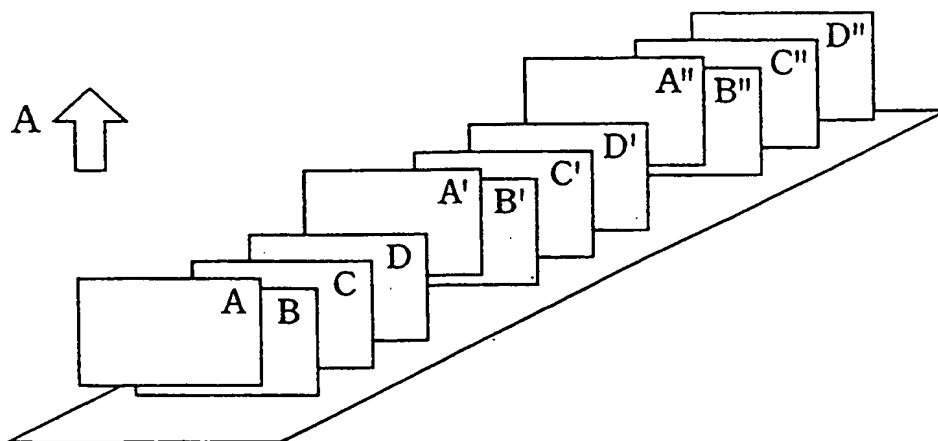


10/42

第10図

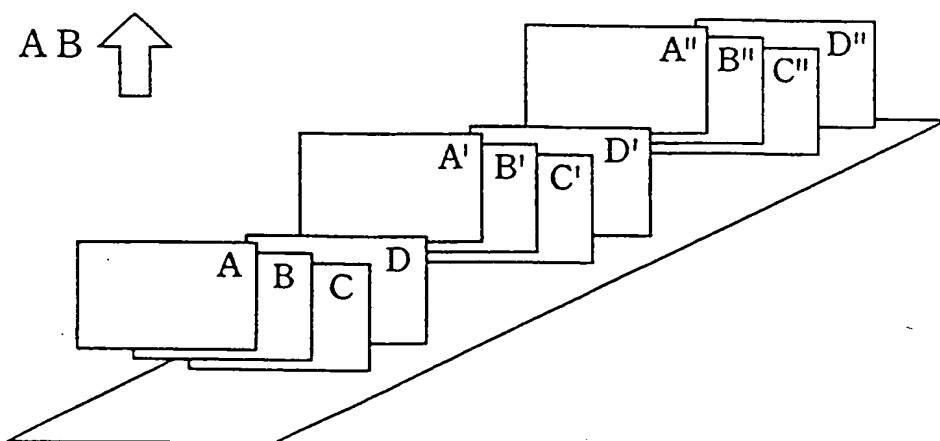


第11図

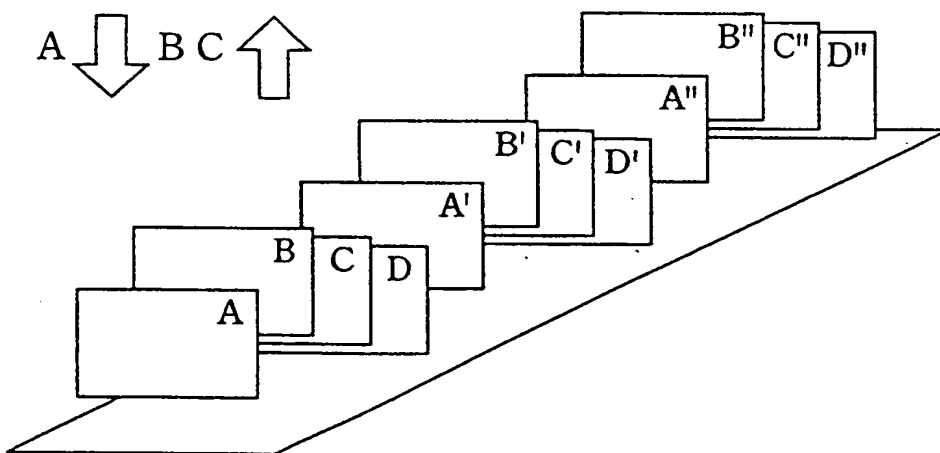


11/42

第12図

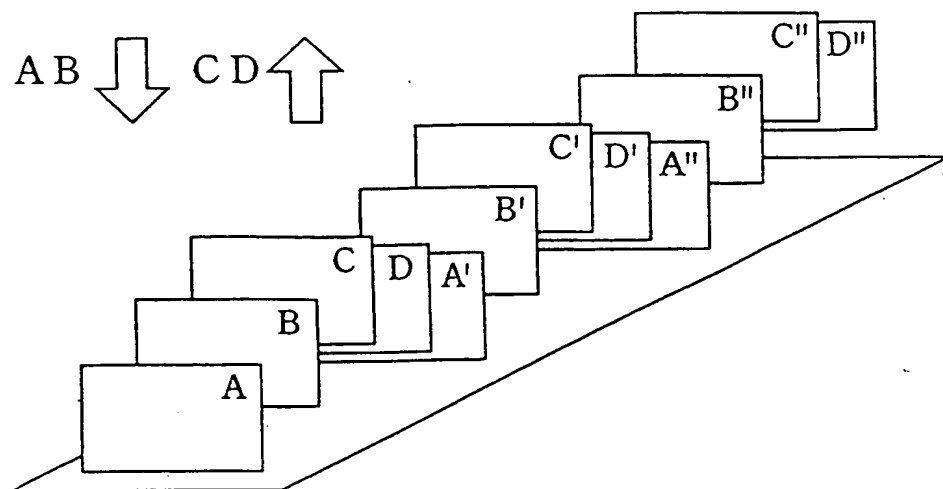


第13図

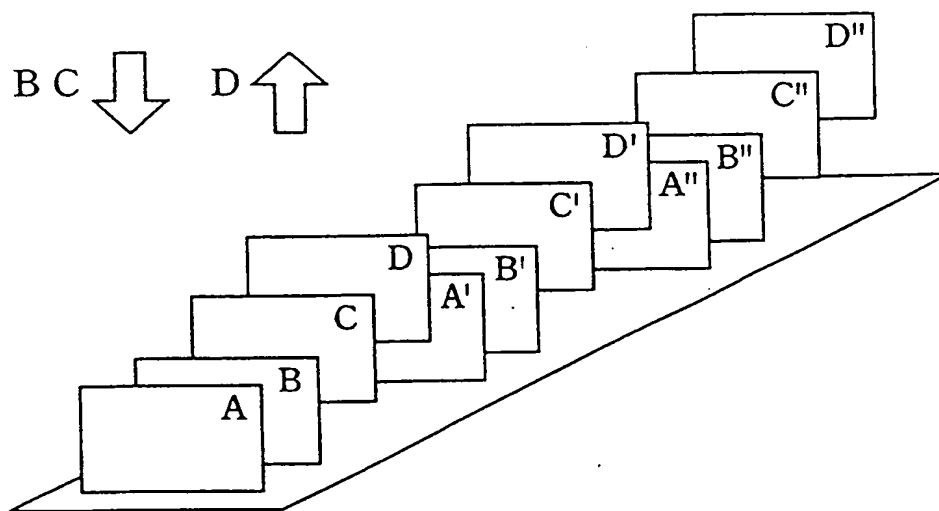


12/42

第14図

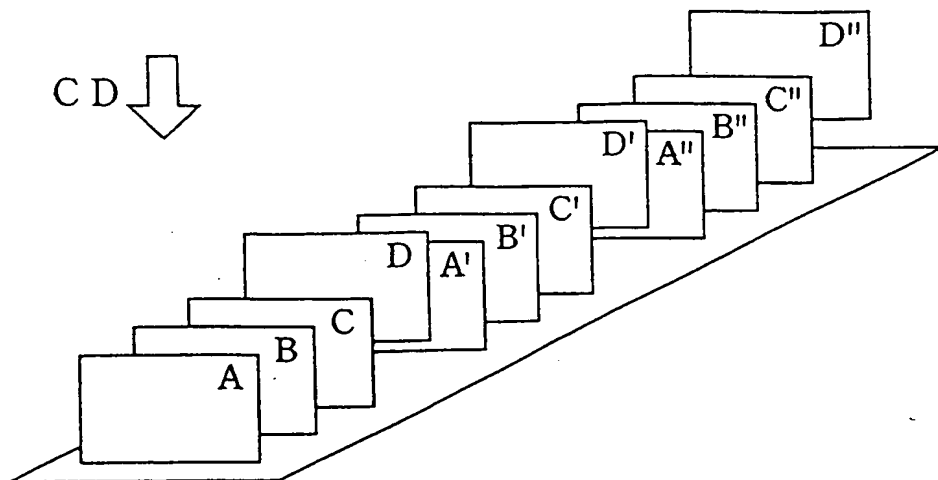


第15図

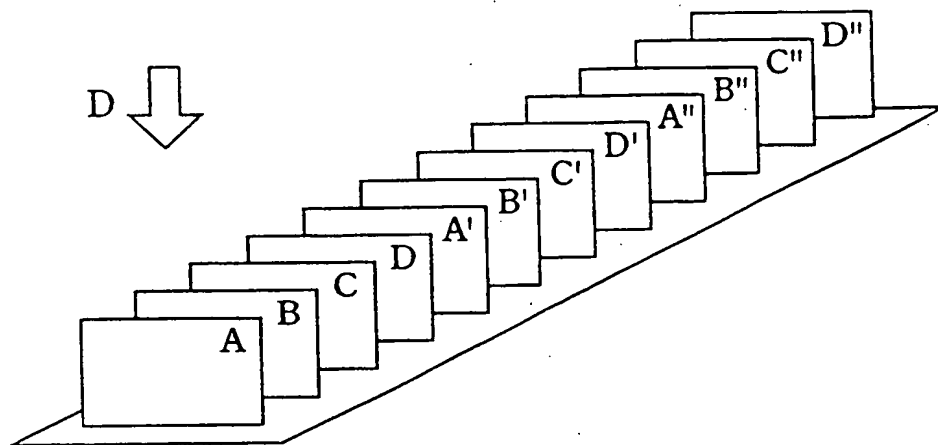


1 3 / 4 2

第 1 6 図

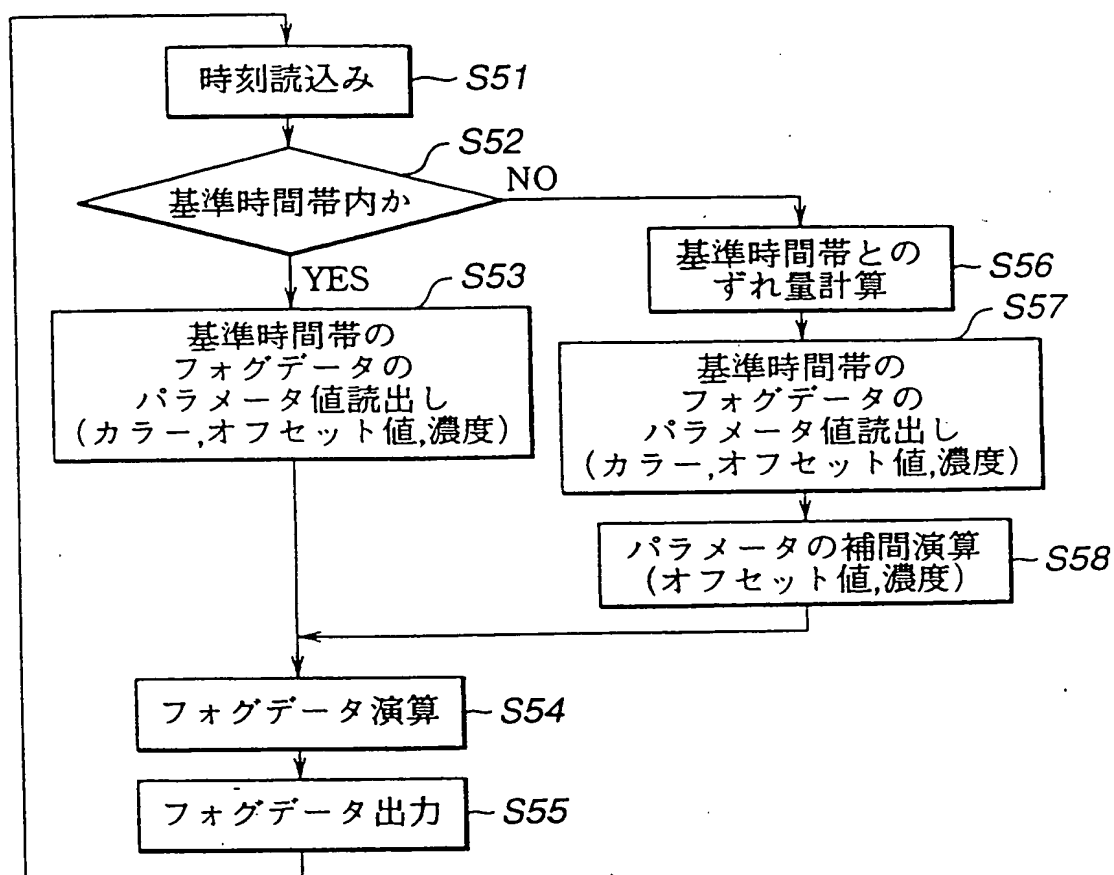


第 1 7 図



14/42

第18図

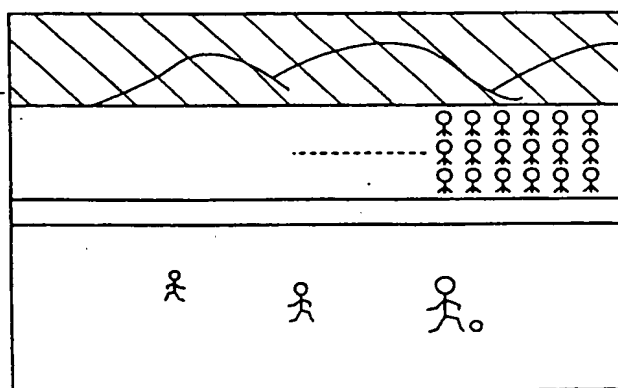


15/42

## 第19図

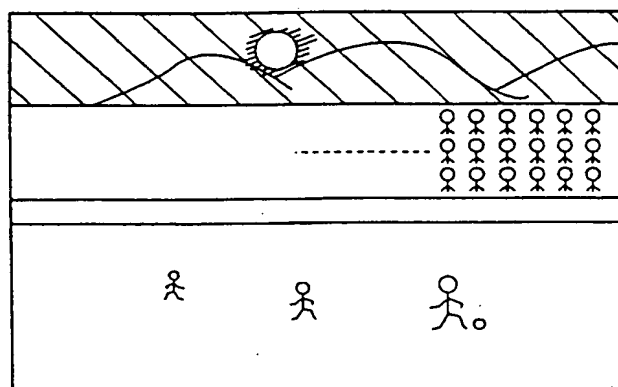
時間帯	補間の有無
5:30 ~ 6:00	夜～昼で補間
6:00 ~ 16:30	補間無 (昼の基準時間帯)
16:30 ~ 17:00	昼～夕で補間
17:00 ~ 18:30	補間無 (夕の基準時間帯)
18:30 ~ 19:00	夕～夜で補間
19:30 ~ 5:30	補間無 (夜の基準時間帯)

## 第20図



16/42

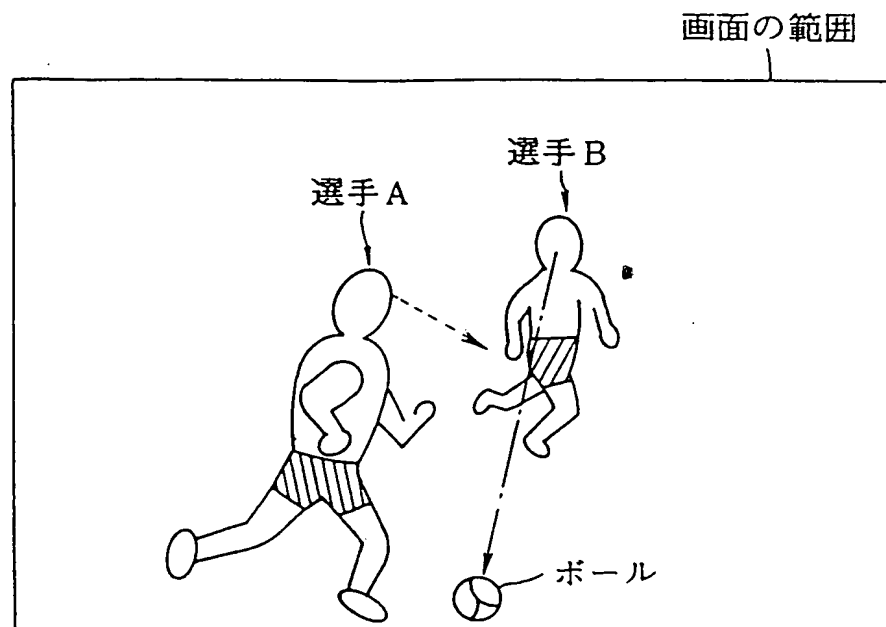
第21図





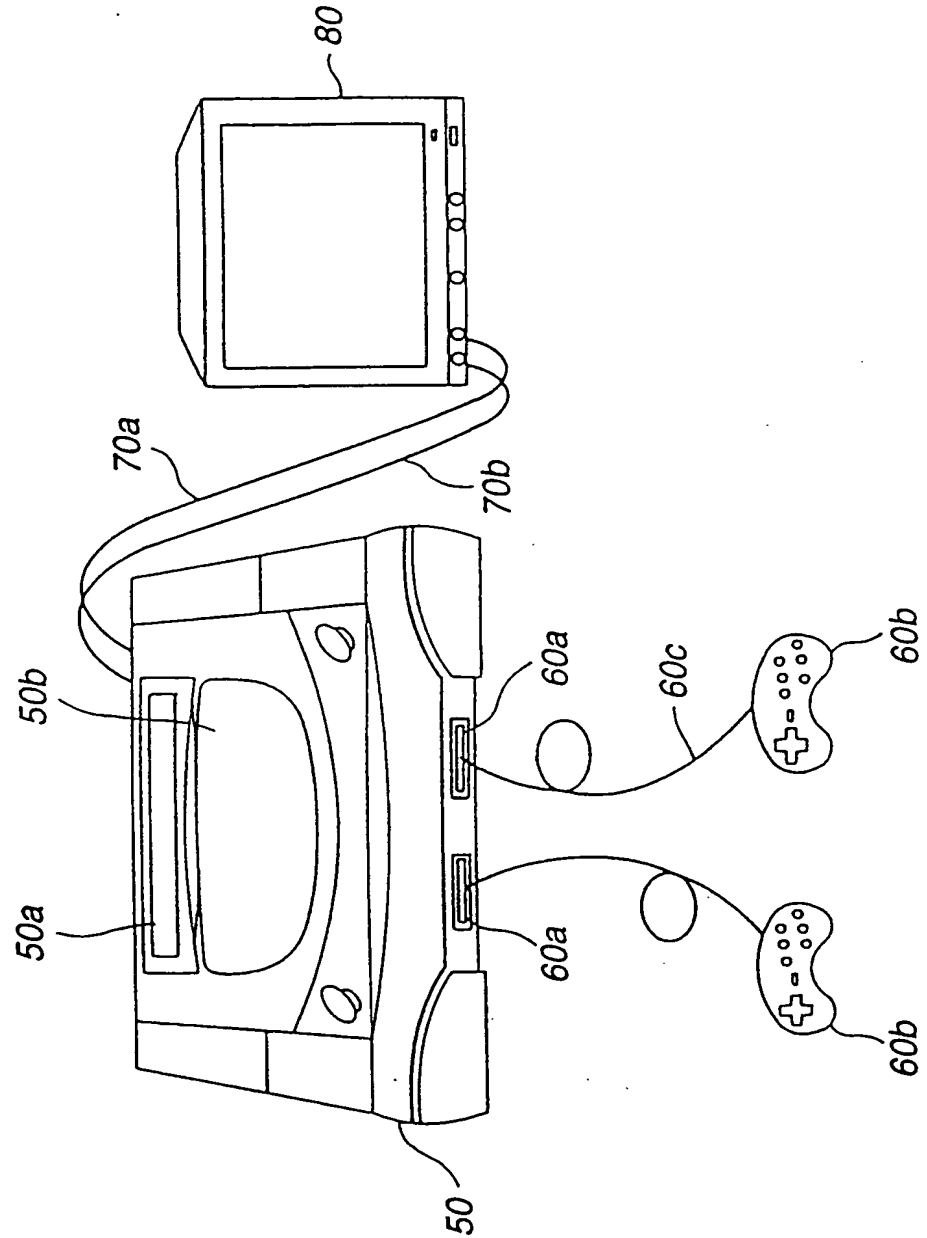
17/42

第22図



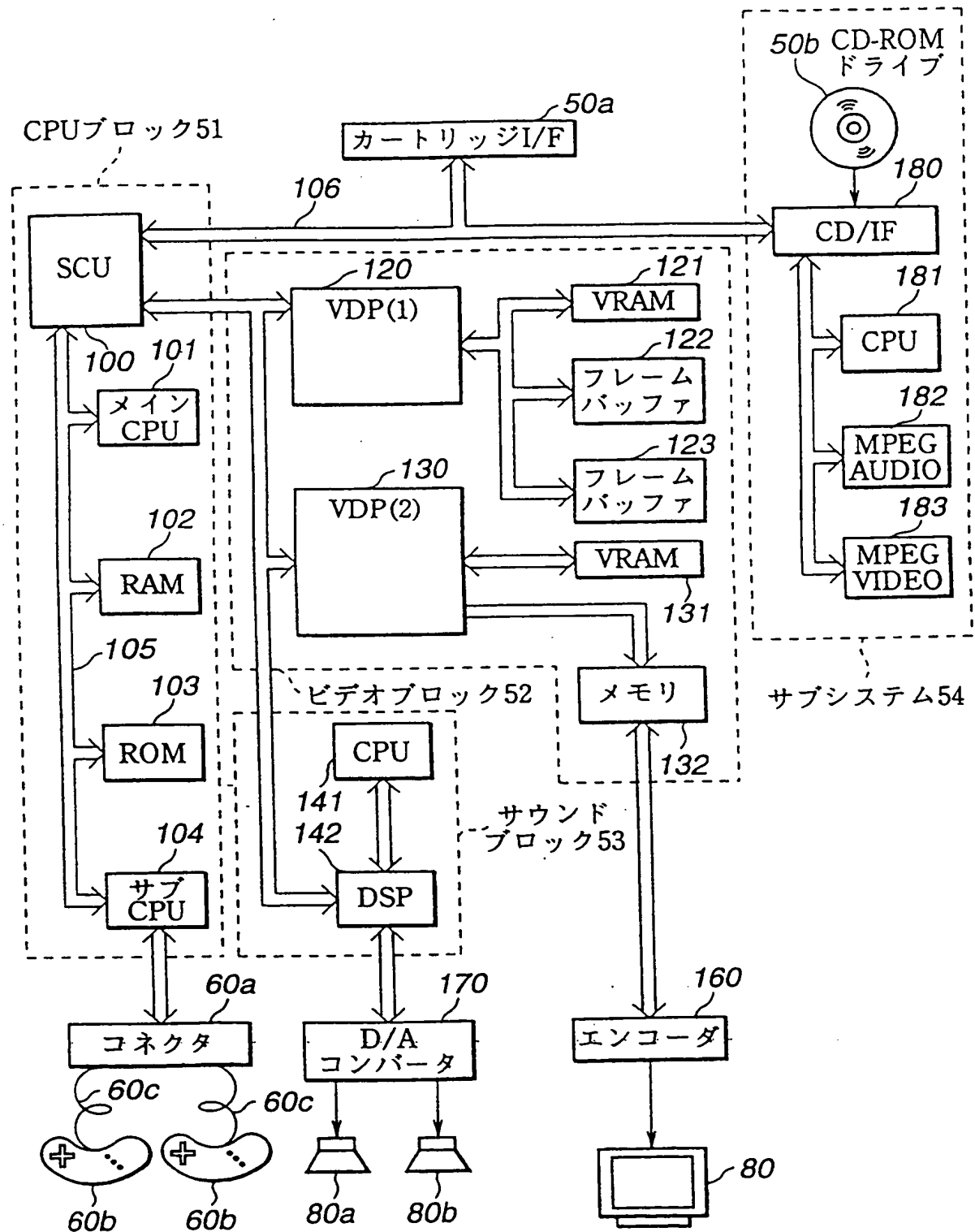
18 / 42

第 2 3 図



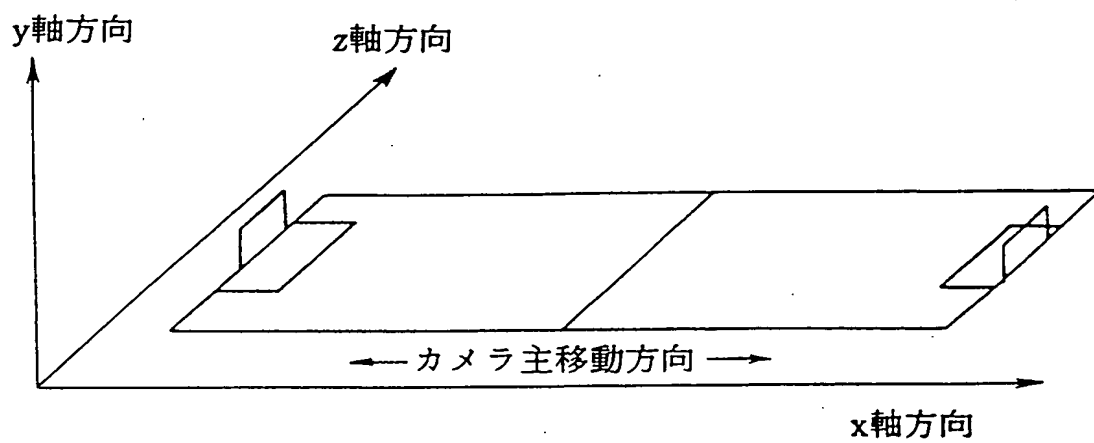
19/42

## 第24図



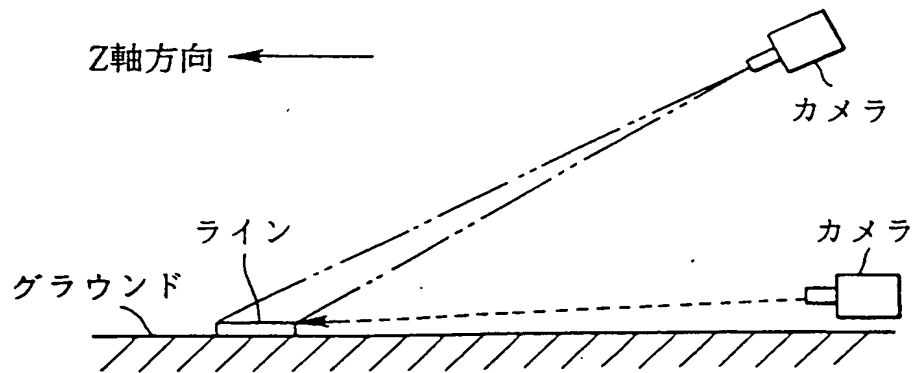
20/42

第25図

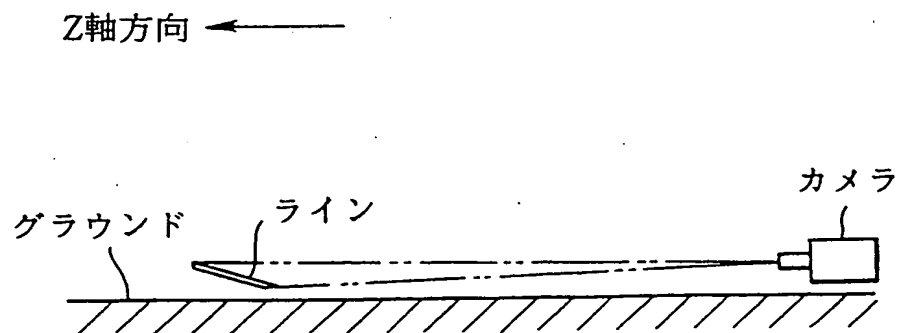


21/42

第26図

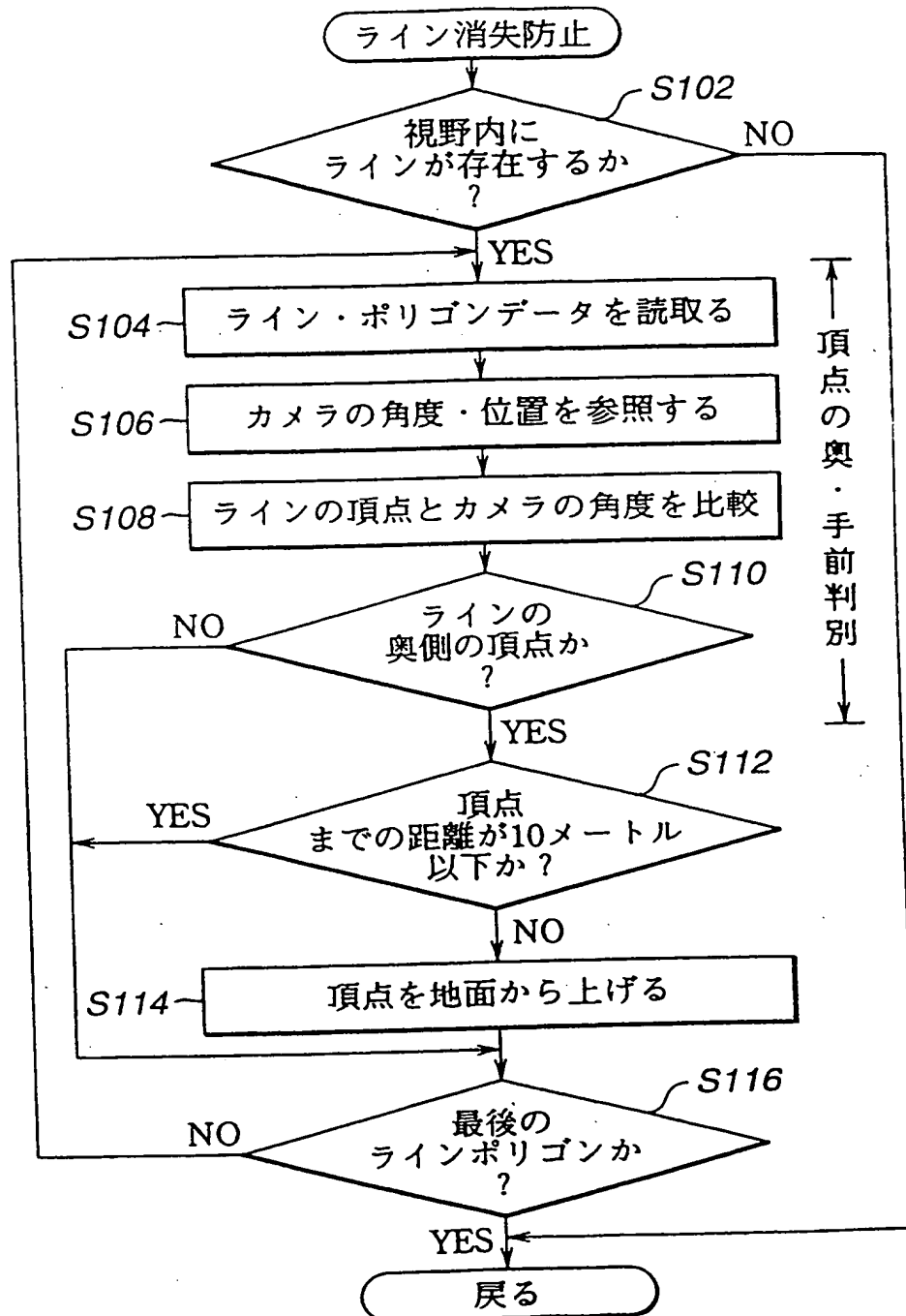


第27図



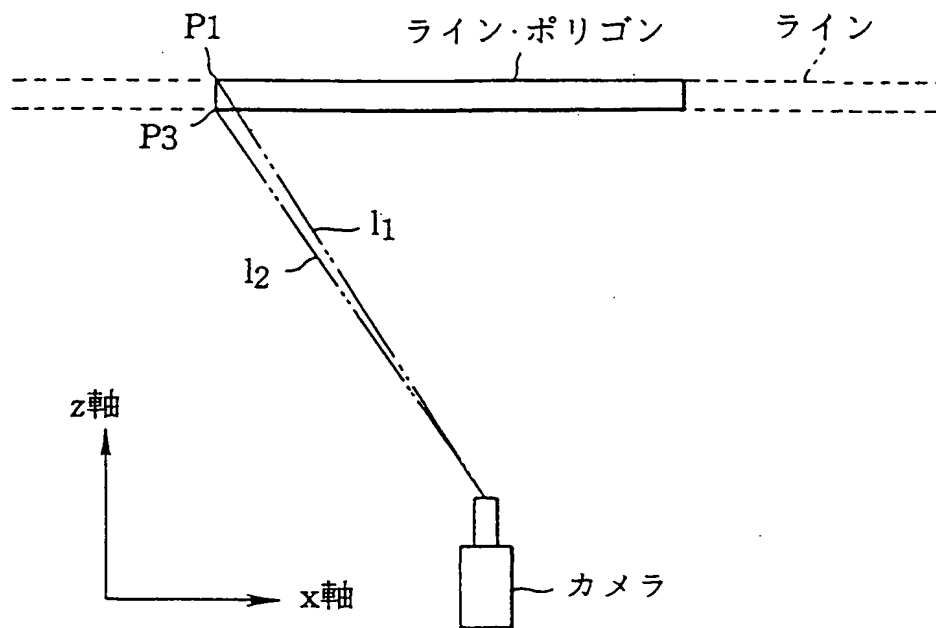
22/42

## 第28図

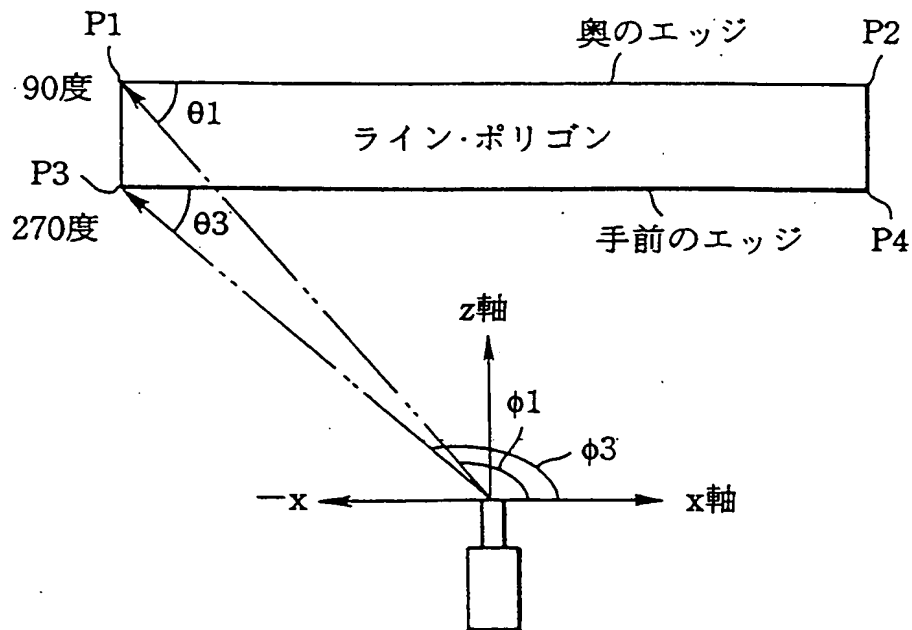


23/42

第29図

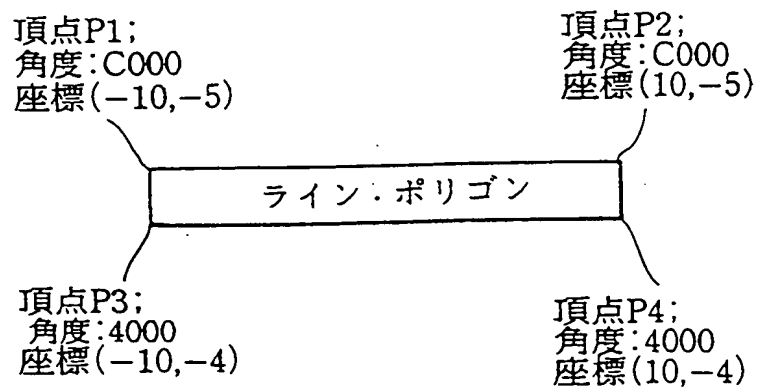


第30図

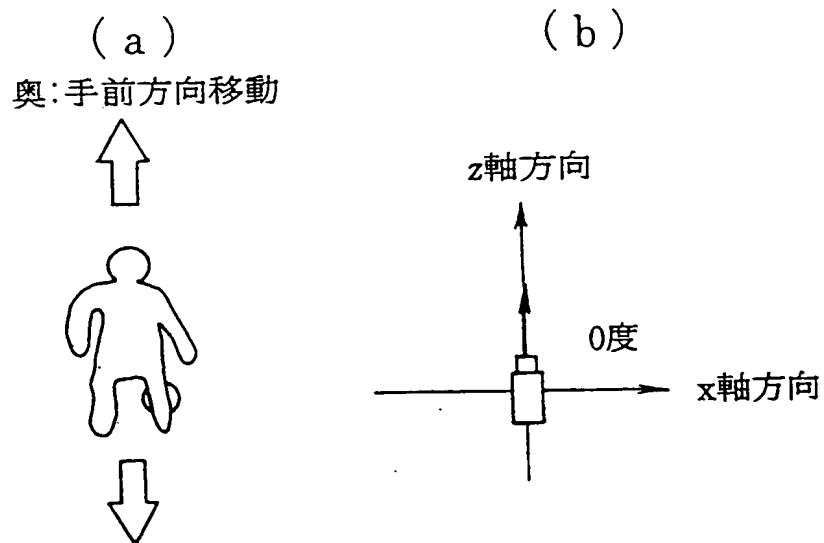


24/42

## 第31図



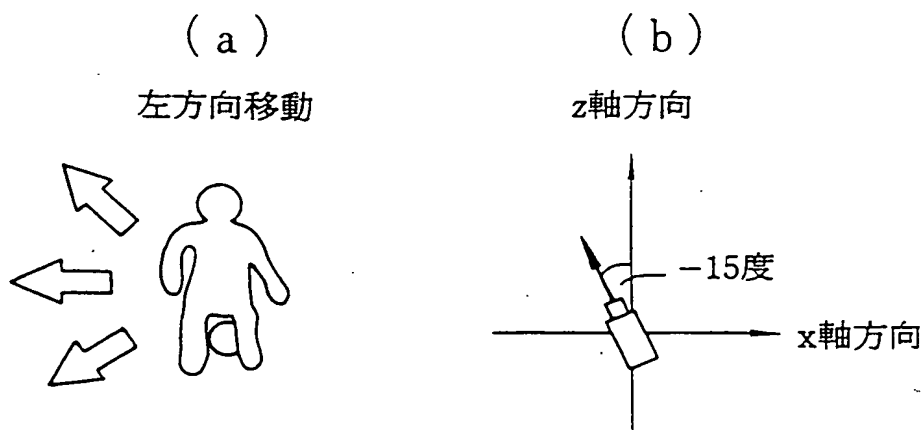
## 第32図



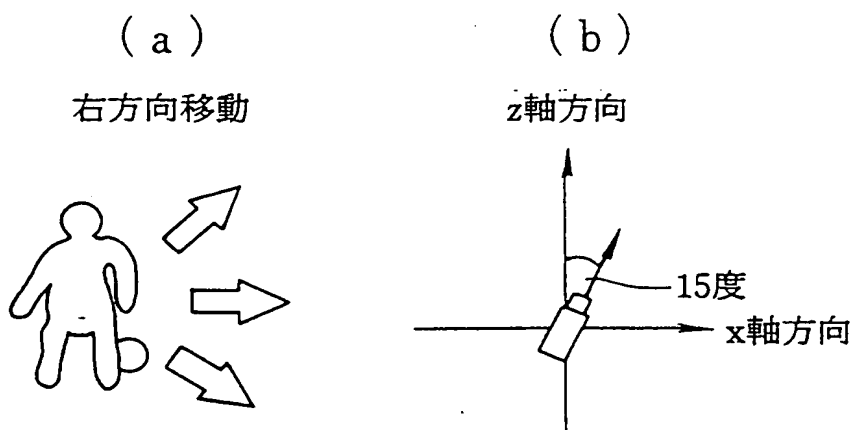


25/42

第33図

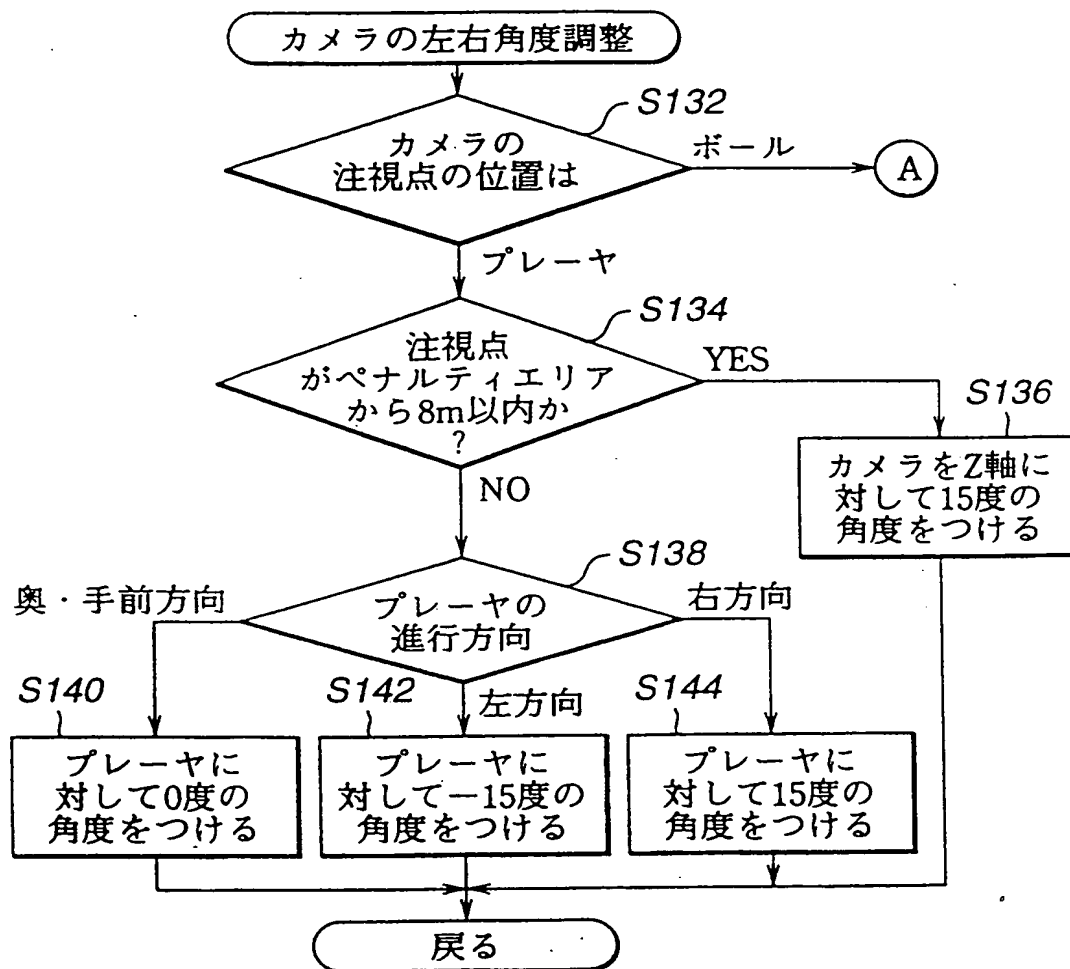


第34図



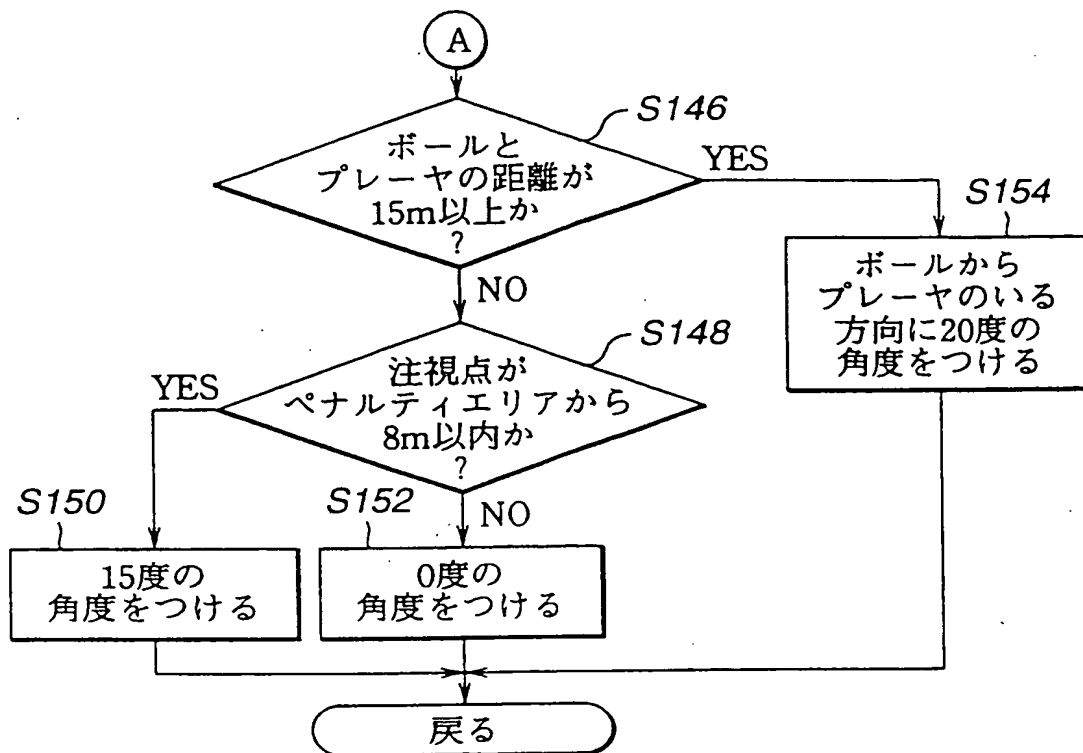
26/42

## 第35図

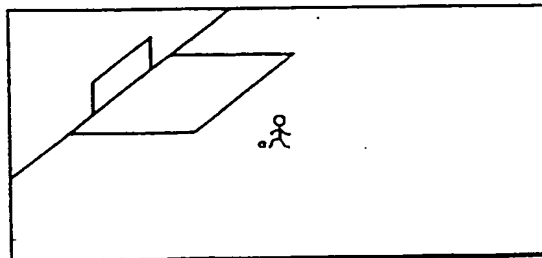


27/42

第36図

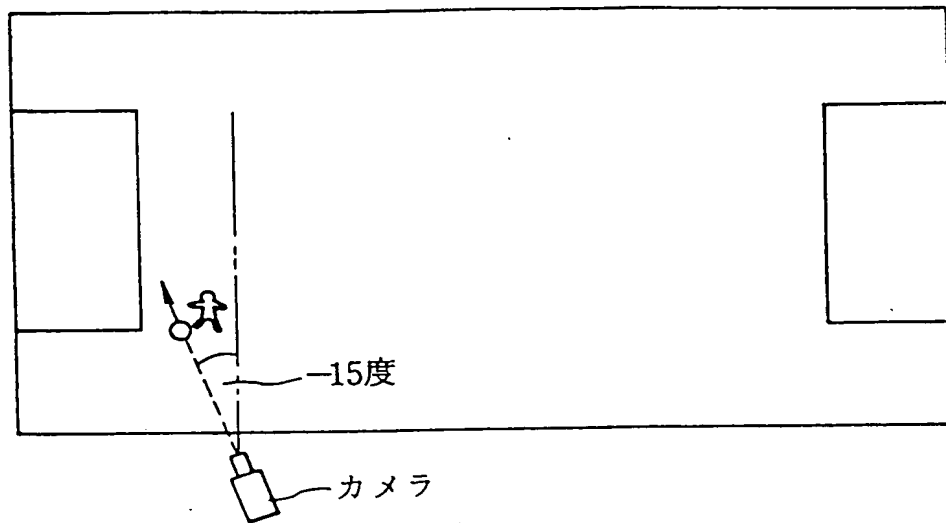


第37図

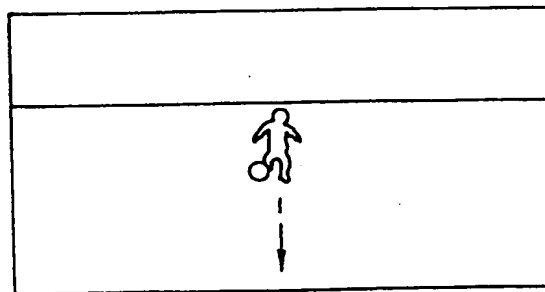


28/42

第38図

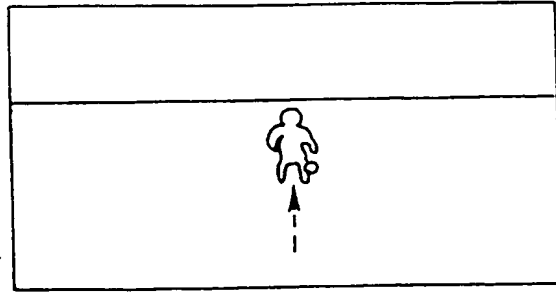


第39図

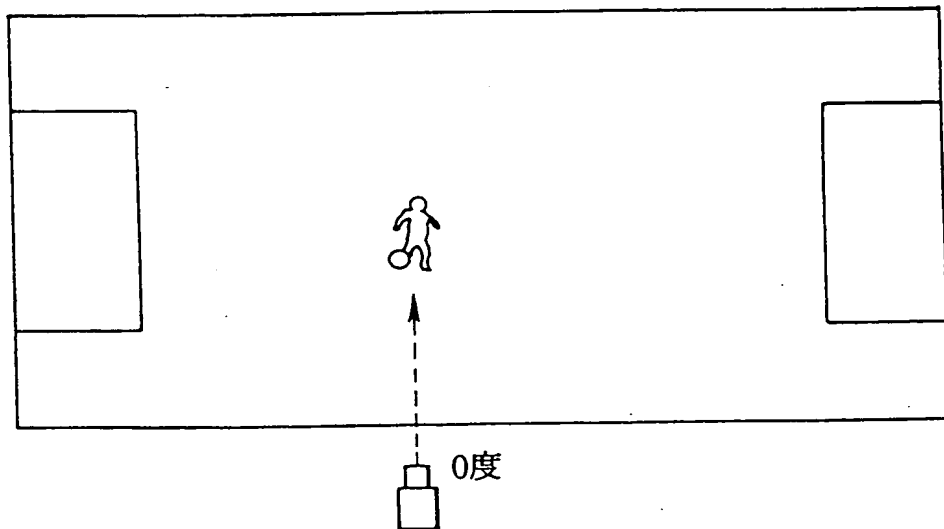


29 / 42

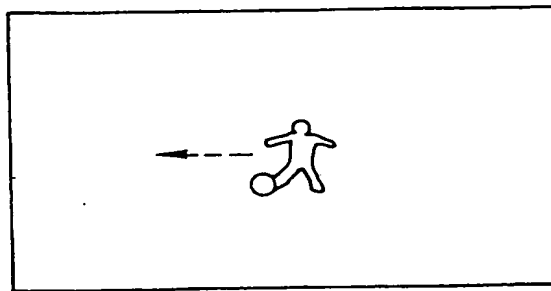
第 4 0 図



第 4 1 図

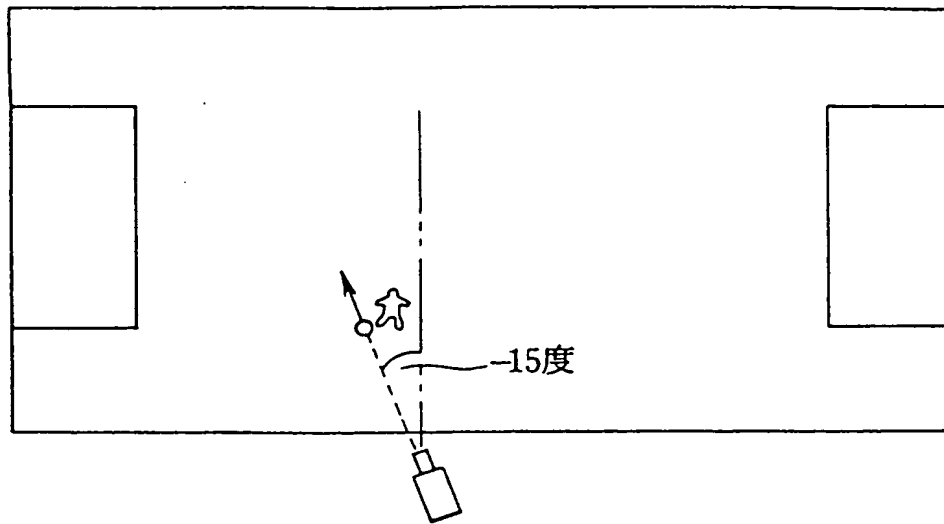


第 4 2 図

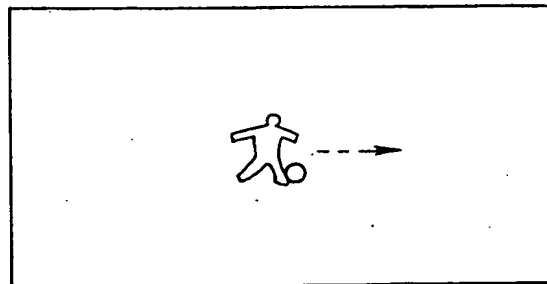


30/42

第43図

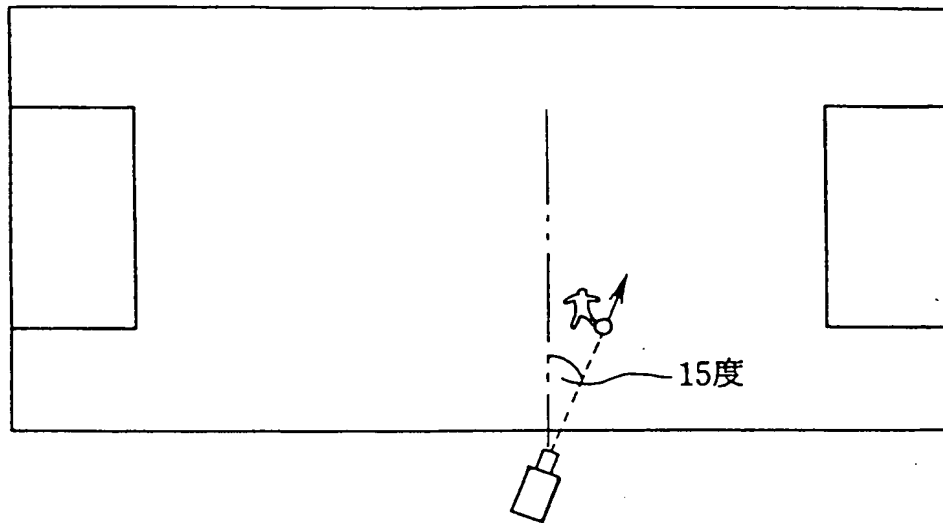


第44図

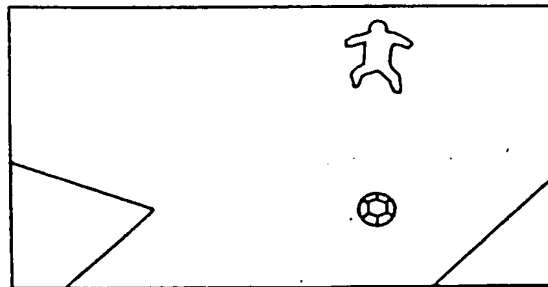


31/42

第45図

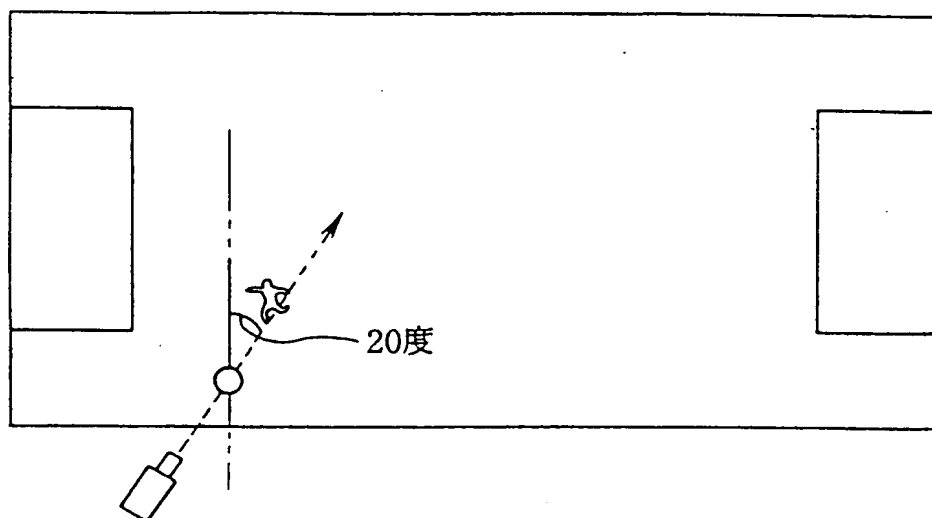


第46図

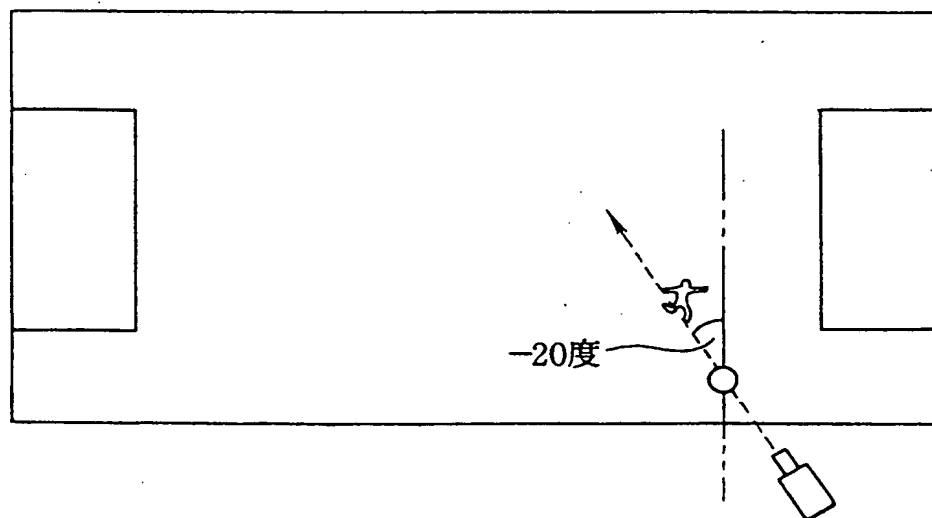


32/42

第47図



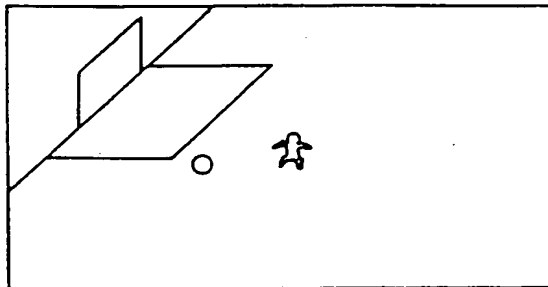
第48図



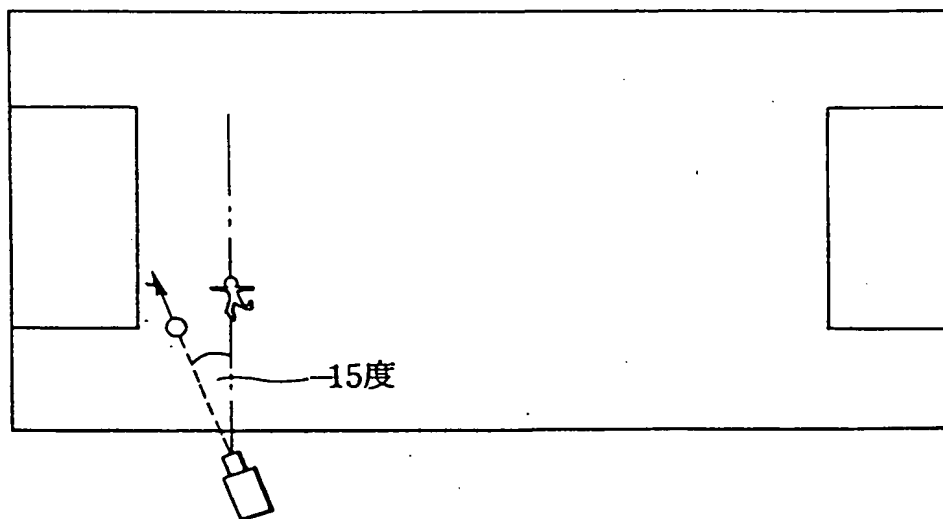


33/42

第49図

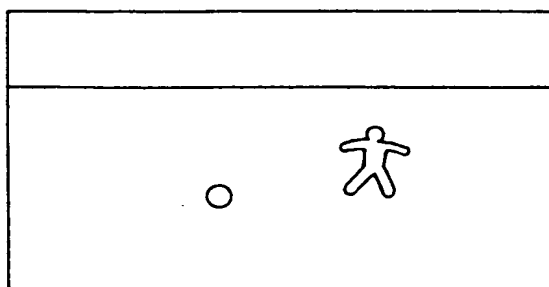


第50図

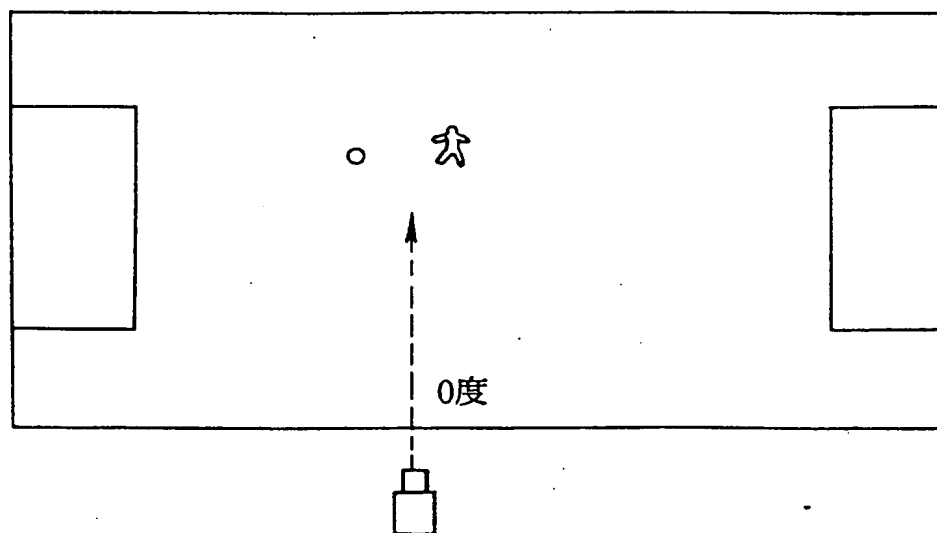


34 / 42

第51図

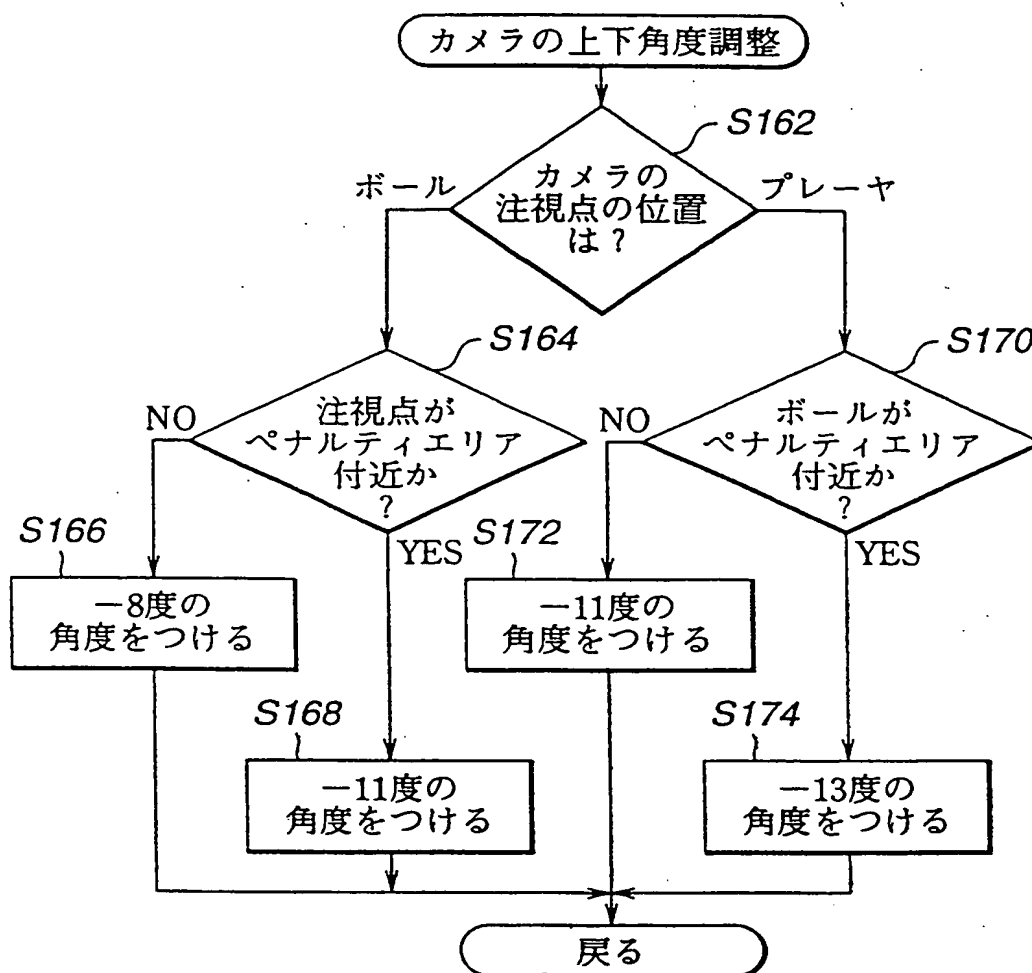


第52図



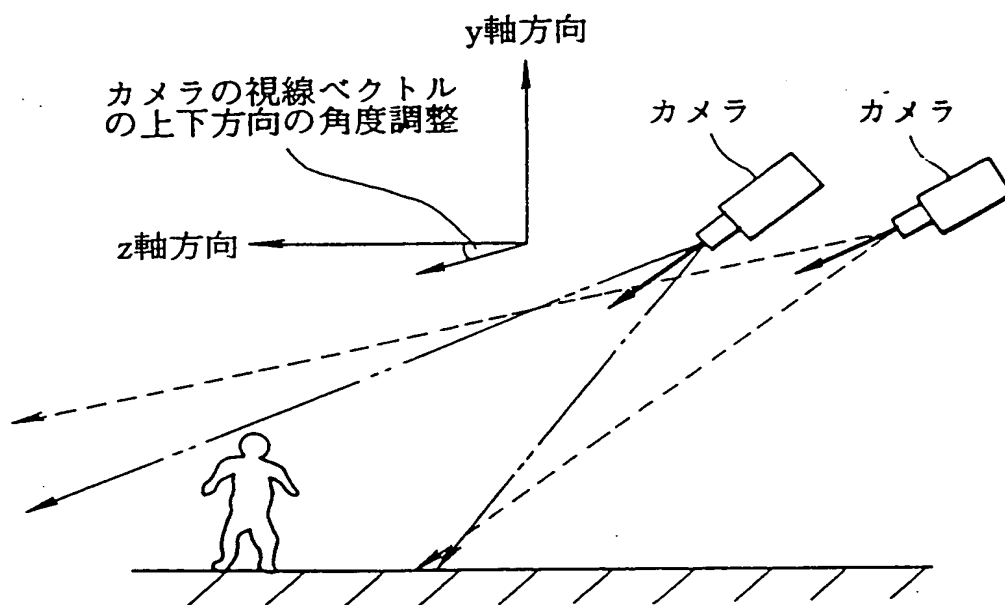
35/42

## 第53図



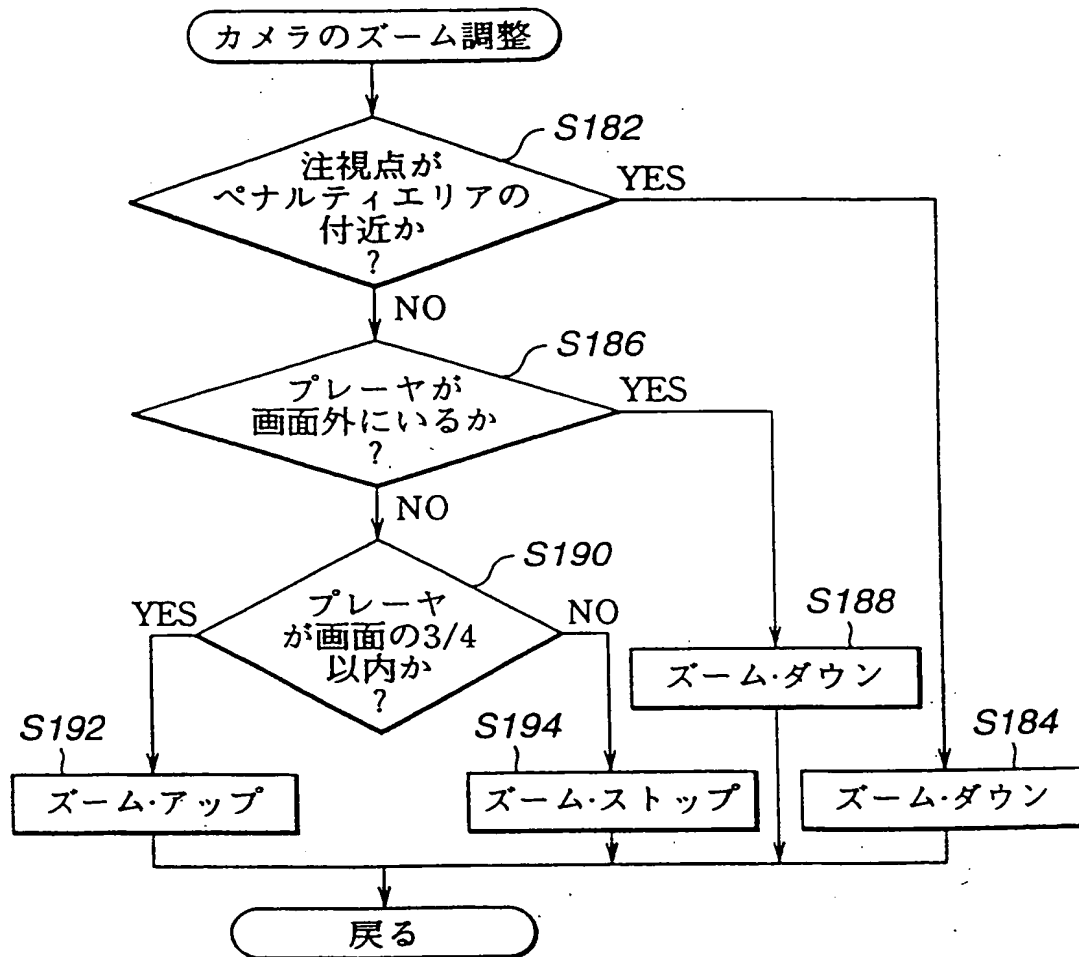
36 / 42

第54図



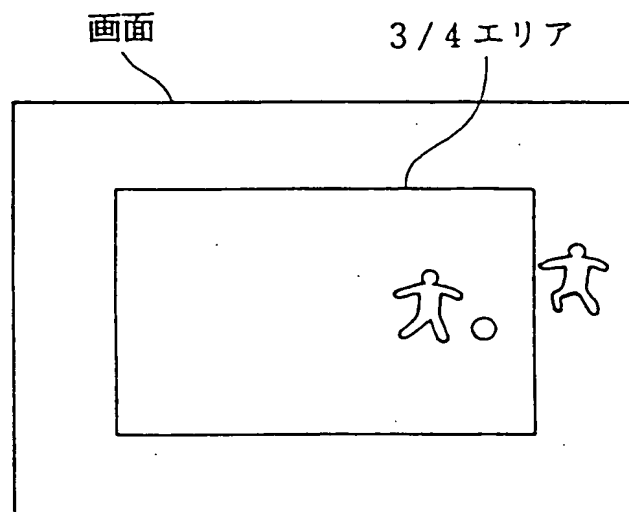
37/42

## 第55図



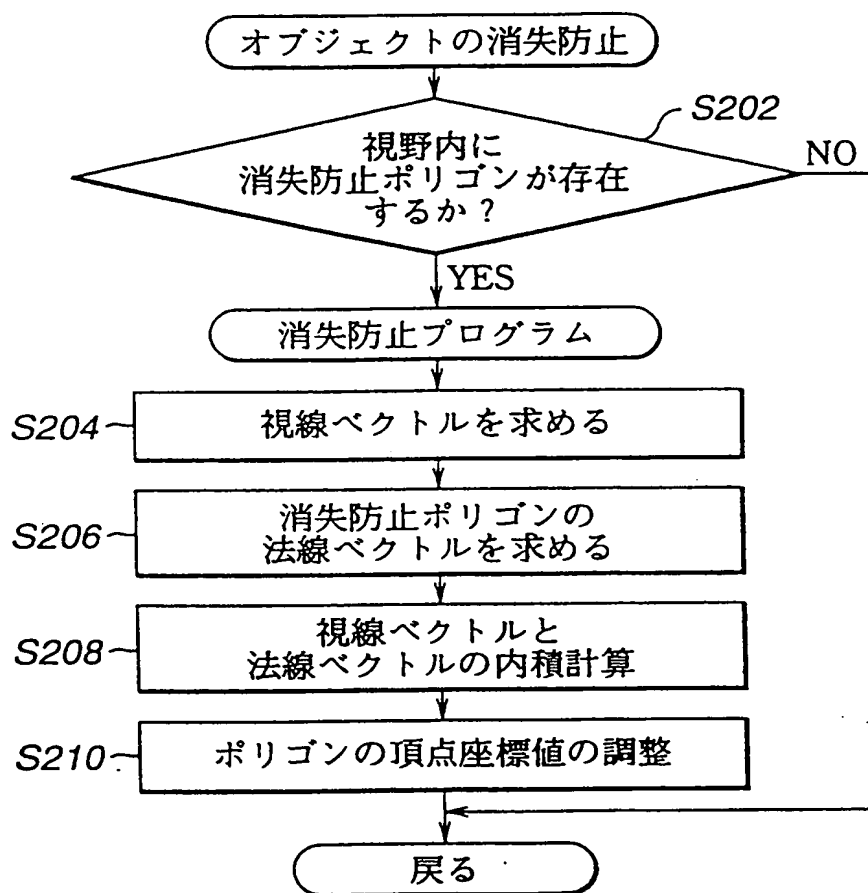
38/42

第56図



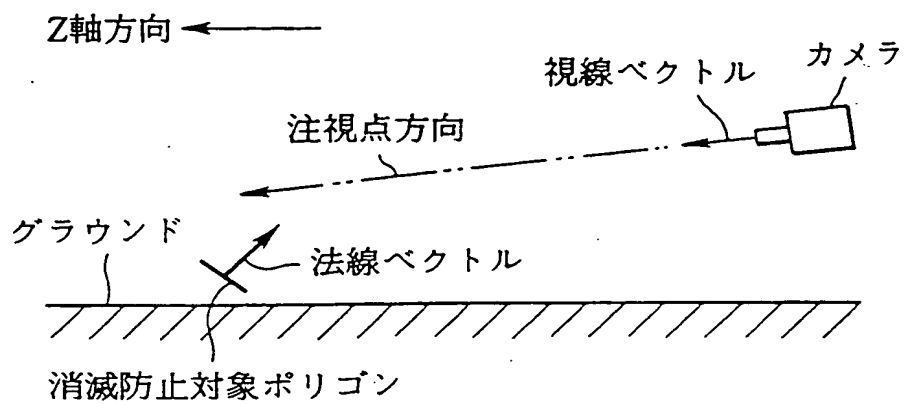
39 / 42

## 第57図



40/42

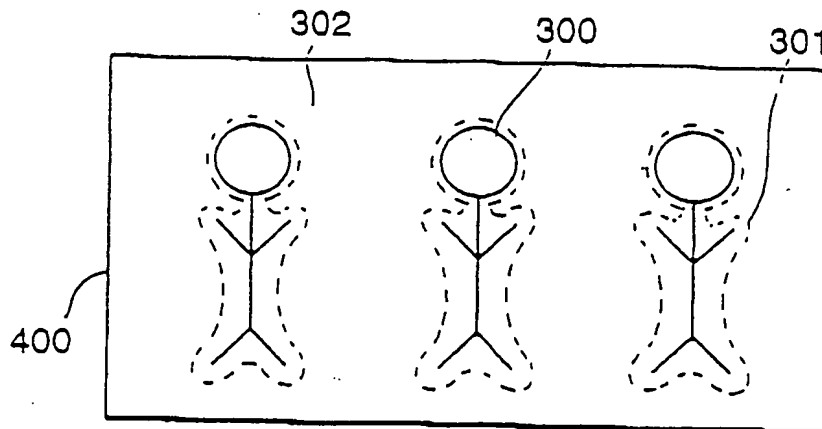
第58図



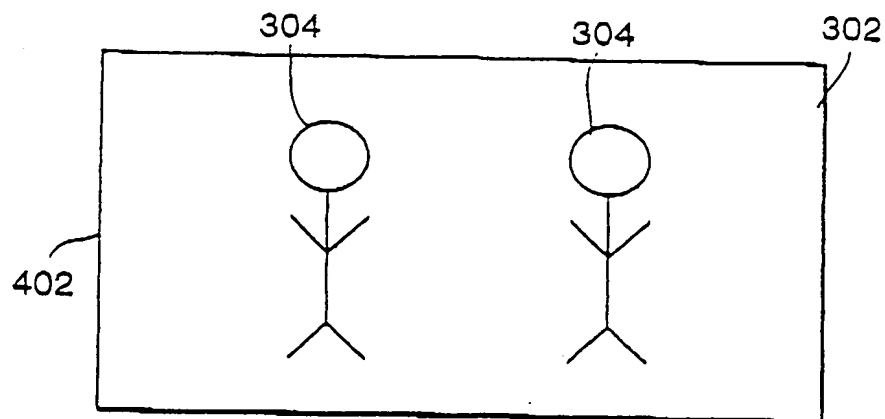


41 / 42

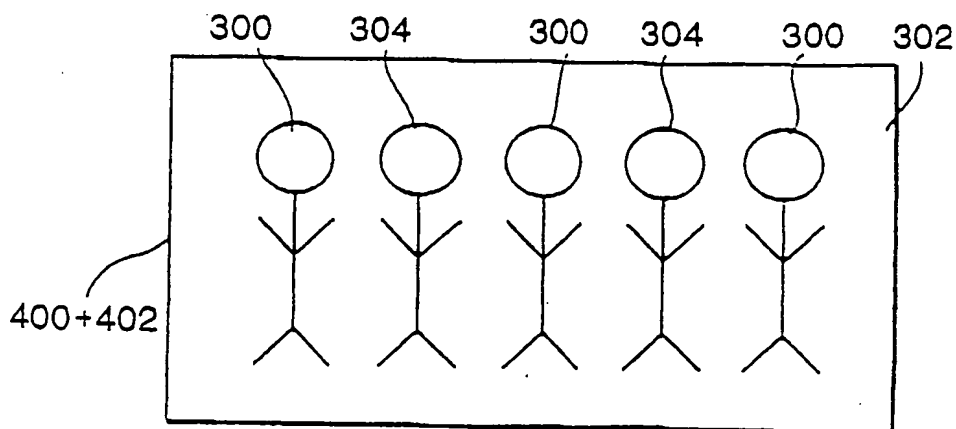
第 5 9 図



第 6 0 図

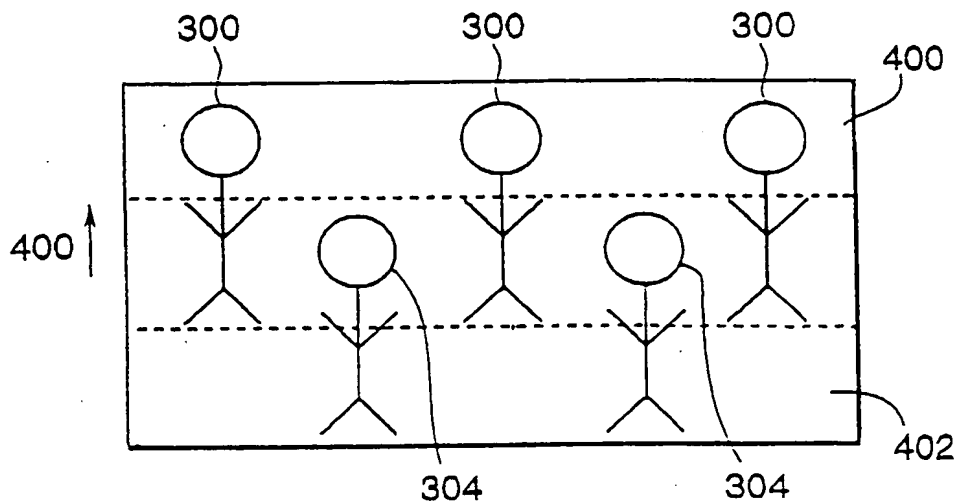


第 6 1 図

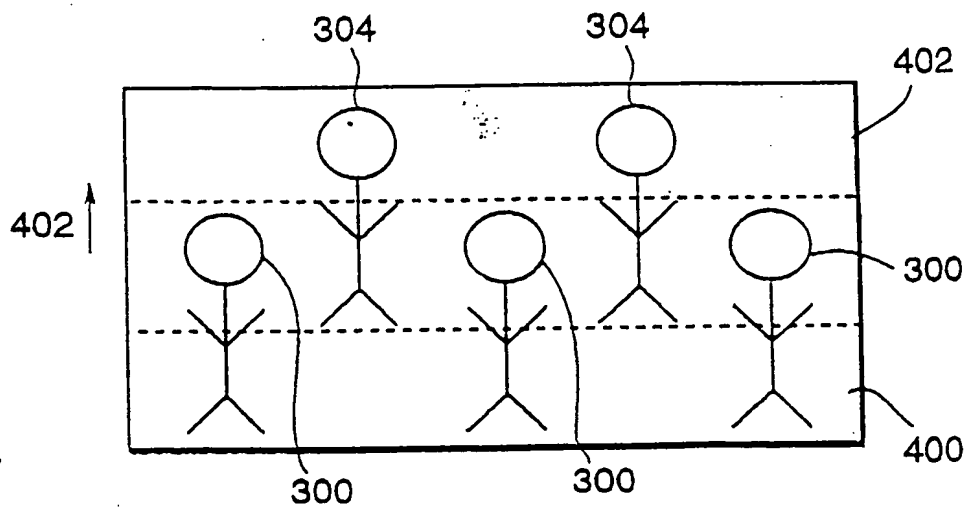


42/42

第 6 2 図



第 6 3 図



## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 S007M3P089W0	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 98/00677	国際出願日 (日.月.年) 18.02.98	優先日 (日.月.年) 18.02.97
出願人(氏名又は名称) 株式会社セガ・エンタープライゼス		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

2. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

3. ☐ この国際出願は、ヌクレオチド及び/又はアミノ酸配列リストを含んでおり、次の配列リストに基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願と共に提出されたもの

☐ 出願人がこの国際出願とは別に提出したもの

☐ しかし、出願時の国際出願の開示の範囲を越える事項を含まない旨を記載した書面が添付されていない

☐ この国際調査機関が書換えたもの

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、  
第 2 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☒ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 98/00677

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>°</sup> A 63 F 9/22

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>°</sup> A 63 F 9/22, G 06 F 15/62

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-1998年  
日本国登録実用新案公報 1994-1998年  
日本国実用新案登録公報 1996-1998年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	J P, 8-155143, A (株式会社ナムコ) 18. 6月. 1996 (18. 06. 96) 全文, 全図 全文, 全図 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 4, 6-7, 26 2-3, 5 15-19, 24-25
Y A	J P, 8-84861, A (株式会社タイトー) 2. 4月. 1996 (02. 04. 96) 全文, 全図 全文, 全図 (ファミリーなし)	2, 26 17-19, 24-25

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18. 05. 98

国際調査報告の発送日

02.06.98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

土屋 保光

2 B

9 6 1 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3237

## C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 6-277362, A (株式会社ナムコ) 4. 10月. 1994 (04. 10. 94) 全文, 全図 (ファミリーなし)	5, 26
Y	J P, 8-161530, A (オリンパス光学工業株式会社) 21. 6月. 1996 (21. 06. 96) 全文, 全図 (ファミリーなし)	8-11, 26
X Y	J P, 8-215432, A (株式会社ナムコ) 27. 8月. 1996 (27. 08. 96) 全文, 全図 全文, 全図 (ファミリーなし)	12, 14, 26 13
X A	J P, 7-178242, A (株式会社セガ・エンタープライゼス) 18. 7月. 1995 (18. 07. 95) 全文, 全図 全文, 全図 (ファミリーなし)	20-23, 26 17-19, 24-25

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/00677

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>6</sup> A63F9/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>6</sup> A63F9/22, G06F15/62

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 8-155143, A (Namco Ltd.), June 18, 1996 (18. 06. 96), Full text ; all drawings	1, 4, 6-7, 26
Y	Full text ; all drawings	2-3, 5
A	Full text ; all drawings (Family: none)	15-19, 24-25
Y	JP, 8-84861, A (Taito Corp.), April 2, 1996 (02. 04. 96), Full text ; all drawings	2, 26
A	Full text ; all drawings (Family: none)	17-19, 24-25
Y	JP, 6-277362, A (Namco Ltd.), October 4, 1994 (04. 10. 94), Full text ; all drawings (Family: none)	5, 26
Y	JP, 8-161530, A (Olympus Optical Co., Ltd.), June 21, 1996 (21. 06. 96), Full text ; all drawings (Family: none)	8-11, 26

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
May 18, 1998 (18. 05. 98)

Date of mailing of the international search report  
June 2, 1998 (02. 06. 98)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/00677

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim.No.
X Y	JP, 8-215432, A (Namco Ltd.), August 27, 1996 (27. 08. 96), Full text ; all drawings Full text ; all drawings (Family: none)	12, 14, 26 13
X A	JP, 7-178242, A (Sega Enterprises, Ltd.), July 18, 1995 (18. 07. 95), Full text ; all drawings Full text ; all drawings (Family: none)	20-23, 26 17-19, 24-25